

Titre: Suivi du déploiement d'un programme d'amélioration continue
augmenté d'un volet SST/ergonomie dans une entreprise
manufacturière au Québec : recherche-action 2003-2010
Title:

Auteurs: Daniel Imbeau, Karine Aubry, & Marie-Ève Chiasson
Authors:

Date: 2012

Type: Rapport / Report

Référence: Imbeau, D., Aubry, K., & Chiasson, M.-È. (2012). Suivi du déploiement d'un
programme d'amélioration continue augmenté d'un volet SST/ergonomie dans
une entreprise manufacturière au Québec : recherche-action 2003-2010 (Rapport
technique n° EPM-RT-2012-04). <https://publications.polymtl.ca/2798/>
Citation:

 **Document en libre accès dans PolyPublie**
Open Access document in PolyPublie

URL de PolyPublie: <https://publications.polymtl.ca/2798/>
PolyPublie URL:

Version: Version officielle de l'éditeur / Published version

Conditions d'utilisation: Tous droits réservés / All rights reserved
Terms of Use:

 **Document publié chez l'éditeur officiel**
Document issued by the official publisher

Institution: École Polytechnique de Montréal

Numéro de rapport: EPM-RT-2012-04
Report number:

URL officiel:
Official URL:

Mention légale:
Legal notice:

EPM-RT-2012-04

**SUIVI DU DÉPLOIEMENT D'UN PROGRAMME
D'AMÉLIORATION CONTINUE AUGMENTÉ D'UN
VOLET SST/ERGONOMIE DANS UNE ENTREPRISE
MANUFACTURIÈRE AU QUÉBEC
RECHERCHE-ACTION 2003-2010**

Daniel Imbeau, Karine Aubry et Marie-Ève Chiasson
Département de Mathématiques et de génie industriel
École Polytechnique de Montréal

Juillet 2012

Poly

EPM-RT-2012-04

Suivi du déploiement d'un programme d'amélioration continue
augmenté d'un volet SST/ergonomie
dans une entreprise manufacturière au Québec

Recherche-action 2003-2010

Daniel Imbeau, Karine Aubry et Marie-Ève Chiasson
Département de Mathématiques et de génie industriel
Polytechnique Montréal

Juillet 2012



**POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL**

LE GÉNIE
EN PREMIÈRE CLASSE

©2012
Daniel Imbeau, Karine Aubry, Marie-Ève Chiasson
Tous droits réservés

Dépôt légal :
Bibliothèque nationale du Québec, 2012
Bibliothèque nationale du Canada, 2012

EPM-RT-2012-04

*Suivi du déploiement d'un programme d'amélioration continue
augmenté d'un volet SST/ergonomie dans une entreprise manufacturière au Québec*
par : Daniel Imbeau, Karine Aubry, Marie-Ève Chiasson
Département de mathématiques et de génie industriel
Polytechnique Montréal

Toute reproduction de ce document à des fins d'étude personnelle ou de recherche est autorisée
à la condition que la citation ci-dessus y soit mentionnée.

Tout autre usage doit faire l'objet d'une autorisation écrite des auteurs. Les demandes peuvent
être adressées directement aux auteurs (consulter le bottin sur le site <http://www.polymtl.ca/>)
ou par l'entremise de la Bibliothèque :

École Polytechnique de Montréal
Bibliothèque – Service de fourniture de documents
Case postale 6079, Succursale «Centre-Ville»
Montréal (Québec)
Canada H3C 3A7

Téléphone : (514) 340-4846
Télécopie : (514) 340-4026
Courrier électronique : biblio.sfd@courriel.polymtl.ca

Ce rapport technique peut-être repéré par auteur et par titre dans le catalogue de la
Bibliothèque : <http://www.polymtl.ca/biblio/catalogue/>

REMERCIEMENTS

Les auteurs désirent remercier toutes les personnes qui ont participé ou ont été impliqués dans la collecte de données nécessaire à la réalisation de cette étude:

- Les responsables du programme ACE de Pratt & Whitney Canada (PWC) de nous avoir mis en contact avec l'entreprise participante.
- Le premier Directeur ACE de l'entreprise participante responsable de l'implantation et du déploiement du programme pour nous avoir donné l'opportunité de réaliser cette étude et aussi pour nous avoir consacré un temps précieux pour partager sa grande expérience en amélioration continue.
- La direction générale de l'entreprise participante pour nous avoir ouvert les portes des usines et des centres de services pour la collecte des données nécessaires à l'étude.
- Les personnels de l'entreprise participante ayant participé à la collecte de données et qui ont partagé avec nous leurs perceptions et représentations concernant le programme ACE et l'intégration des aspects de SST à celui-ci.
- Marie St-Vincent et Georges Toulouse, chercheurs à l'IRSST, pour leur précieuse collaboration à certaines étapes de l'étude ainsi que pour leurs judicieux commentaires suite à leur lecture de la version précédente de ce document.
- Mme Iuliana Nastasia pour sa contribution à la préparation de cette étude et à la collecte de données sur le terrain, ainsi que pour sa participation aux réunions de travail.
- Romain Jallon, étudiant à la Chaire de recherche du Canada en ergonomie de l'École Polytechnique et Marie-Andrée Lorange qui ont participé à différentes étapes de la collecte de données tout au long de l'étude ainsi que Kabanga Malawa pour son aide dans l'analyse des billets TCQP.

Cette étude a été rendue possible grâce à des fonds du CRSNG et de l'IRSST.

SOMMAIRE

L'étude présentée dans ce rapport s'intéresse au déploiement d'un programme structuré d'amélioration continue dans une entreprise québécoise du secteur manufacturier comptant plusieurs usines situées au Québec et à travers le monde. Ce programme nommé ACE — Amélioration Continue pour l'Excellence — a été développé et mis au point par Pratt & Whitney Canada (PWC) au cours des années 1990. Au tournant des années 2000, PWC vendait ce programme à différentes entreprises désirant améliorer leur productivité. L'entreprise ayant participé à cette étude a démarré en 2003 le déploiement de ce programme, préalablement adapté à son contexte particulier par les experts de PWC. Aux prises avec une problématique importante de TMS dans certaines usines, l'entreprise, sous les conseils de notre équipe de recherche, a intégré dès le début de ce déploiement un volet de santé et de sécurité du travail et d'ergonomie au programme ACE nouvellement acquis.

Cette étude décrit le déploiement du programme ACE augmenté d'un volet d'ergonomie/SST dans six usines du Québec. Plus spécifiquement, elle visait à décrire dans quelle mesure la SST est intégrée au programme et à en décrire les effets escomptés sur la SST. Elle couvre une période d'un peu plus de cinq ans, allant du début de 2005 au début de 2010. Tout au long de cette période, une ergonome ayant une formation de base en génie industriel et une excellente connaissance de l'amélioration continue a été prêtée à l'entreprise. Cette ressource localisée au siège social de l'entreprise était chargée de la collecte de données dans les différents sites québécois de l'entreprise. Les données recueillies en continu sur la durée de l'étude sont de plusieurs types: entrevues menées avec différents acteurs clés du déploiement du programme et des usines, indicateurs de performance variés liés aux cellules de fabrication, indicateurs de gestion de la direction, données d'entreprise (calendriers de déploiement du programme, documentation relative au programme, statistiques sur les heures et contenus de formation dispensés, registres d'accidents et d'incidents, coûts directs et indirects des accidents, taux de roulement). Ces différents types de données consignés dans un tableau de bord ont été triangulés. Une analyse a été menée spécifiquement sur un échantillon de billets TCQP, un indicateur basé sur les principes de la boîte à suggestion et de la chaîne d'aide du Toyota Production System (Liker 2004).

Les données recueillies au cours de l'étude ont mis en évidence un contexte d'entreprise en constant changement. En effet, de nombreux changements ayant un impact sur la structure de l'entreprise étudiée sont survenus pour des raisons variées, dont la crise économique de 2008. Des changements importants ont également été documentés en lien avec le déploiement du programme ACE. Notamment, plusieurs cellules de fabrication ont été fusionnées, le calendrier de déploiement du programme a été grandement modifié (un nouveau départ a même été annoncé dans certaines usines), et le protocole de certification ACE, soit le document qui définit les critères relatifs au programme ACE, a fait l'objet d'une refonte complète en 2008.

Les résultats montrent qu'au-delà des conditions habituellement jugées nécessaires au déploiement d'un programme d'entreprise (ex., Hendrick 2008), trois facteurs apparaissent centraux. Le premier a trait à la stabilité des personnes détenant l'expertise associée au programme d'amélioration continue. Au Québec, le taux de roulement des cadres d'entreprise

dans les régions centres est élevé (40%). L'entreprise étudiée ne faisait pas exception à cette statistique. Le roulement élevé chez les acteurs clés du programme n'a pas contribué à en faciliter le déploiement efficace. Le second a trait à la formation. Malgré un effort de formation important pour une entreprise composée de PME, il apparaît tout de même que les personnels ont été insuffisamment formés en termes de contenus et dans le temps. Le troisième a trait au type de leadership exercé par la direction de l'entreprise. Malgré que celle-ci apparaissait fortement engagée envers le déploiement du programme, elle ne semble pas avoir su assumer son leadership ni son rôle de modèle pour toutes les catégories de personnel en ce qui a trait au développement d'une culture de résolution de problèmes avec une vision à long terme. Cette étude a aussi permis d'approfondir les connaissances sur des mécanismes d'intégration possibles de la SST dans un programme structuré d'amélioration continue, dont entre autre le billet TCQP.

Suite à cette étude, il paraît plus que jamais opportun de mener des recherches visant à documenter le déploiement, qu'il ait été couronné ou non de succès, de tels programmes dans le but de faciliter la construction d'un corpus de connaissances et de bonnes pratiques en vue d'aider les entreprises. De telles études ont certainement un intérêt stratégique pour nos gouvernants en ces temps où l'amélioration de la productivité de nos organisations apparaît prioritaire.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	III
SOMMAIRE	iv
LISTE DES TABLEAUX	viii
LISTE DES FIGURES.....	ix
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	x
1.0 INTRODUCTION	1
1.1 Problématique de recherche et court survol de la littérature.....	1
1.2 Contexte de recherche	3
1.2.1 Origine de l'étude	3
1.2.2 Survol du programme ACE	3
1.2.3 Intégration d'un volet SST/ergonomie à ACE.....	8
1.2.4 Cartographie des logiques du changement au sein de l'entreprise.....	10
1.2.5 Intérêt de l'étude.....	12
1.3 Objectifs.....	12
2.0 METHODOLOGIE	13
2.1 Échantillonnage.....	14
2.2 Intégration de la SST/ergonomie au programme ACE.....	15
2.3 Suivi des indicateurs et perceptions des acteurs	15
2.4 Analyse des données	16
3.0 RESULTATS ET CONSTATS.....	16
3.1 Description de l'entreprise dans le temps.....	16
3.2 Programme ACE.....	17
3.2.1 Déploiement du programme ACE	17
3.2.2 Évolution des versions du protocole.....	18
3.2.3 Mouvements de personnel	19
3.2.4 Origine des changements au protocole ACE	22
3.2.5 Intégration de la SST dans le nouveau protocole ACE.....	25

3.2.6	Formation en amélioration continue	27
3.3	Interventions menées en SST dans le cadre de ACE	29
3.4	Indicateurs de performance	30
3.5	Analyse des billets TCQP	32
4.0	CONSTATS GENERAUX	34
5.0	CONCLUSION	42
	RÉFÉRENCES.....	43
	ANNEXE A - ROLE DES PRINCIPAUX ACTEURS DU PROGRAMME ACE	46
	ANNEXE B - VARIABLES DOCUMENTEES	47
	ANNEXE C - DESCRIPTION DES USINES PARTICIPANTES, DE L'ORGANISATION DE LA SST ET DES ACTEURS CLES	49
	ANNEXE D - CHANGEMENTS AU PROTOCOLE ACE	53
	ANNEXE E - MOUVEMENTS DE PERSONNEL	57
	ANNEXE F - INTEGRATION DE LA SST AU NOUVEAU PROTOCOLE ACE	65
	ANNEXE G - FORMATION EN AMELIORATION CONTINUE	69
	ANNEXE H - INTERVENTIONS MENEES EN SST DANS LE CADRE DE ACE.....	77
	ANNEXE I - INDICATEURS DE PERFORMANCE.....	85
	ANNEXE J - ANALYSE DES BILLETS TCQP	95

LISTE DES TABLEAUX

Tableau B.1: Variables reliées à la description du contexte	47
Tableau B.2: Variables reliées à la description du processus de déploiement.....	48
Tableau C.1: Caractéristiques des établissements	49
Tableau C.2: Caractéristiques des travailleurs.....	50
Tableau E.1: Taux de roulement des cadres (en %) dans les usines 1 à 4, au SS et au CTb.....	62
Tableau E.2: Période cumulée (en mois) durant laquelle un poste a été vacant.....	62
Tableau E.3: Durée moyenne (en mois) durant laquelle chaque acteur est resté en poste.....	63
Tableau E.4: Nombre d'acteurs qui sont restés au même poste pendant une période de temps donnée (en mois).....	63
Tableau E.5: Nombre moyen de personnes qui ont occupé chaque poste d'acteur clé pendant l'étude.....	64
Tableau E.6: Motifs des mouvements de personnel	64
Tableau G.1: Nombre de participants et heures de formation par phase de formation	73
Tableau G.2: Information détaillée sur la formation dispensée dans le cadre de ACE .	74
Tableau G.3: Pourcentage d'expertise perdue dans les sites en opération à la fin de l'étude.....	75
Tableau H.1: Sujets principaux des demandes de l'entreprise.....	78
Tableau H.2: Répartition des recommandations selon les thèmes du EWA du FIOH...	80
Tableau I.1: Indicateurs ACE recueillis par usine et par année.....	87
Tableau I.2: Indicateurs SST présentés au comité de direction	93
Tableau J.1: Catégorisation des billets TCQP selon les usines	98
Tableau J.2: Statut de l'ensemble des TCQP selon l'usine	98
Tableau J.3: Statut des TCQP reliés à la SST	98
Tableau J.4: Motifs évoqués pour annuler les TCQP	99
Tableau J.5: Impact des TCQP sur la productivité, la qualité et la SST	99
Tableau J.6: Nature du problème SST	100
Tableau J.7: Aspects du problème	101

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Tableau de communication ACE (chaque document correspond à un indicateur)	5
Figure 2: Vue générale du programme ACE	6
Figure 3: Processus des TCQP.....	7
Figure 4: Cartographie des logiques du changement au sein de l'entreprise	10
Figure 5: Évolution de l'entreprise dans le temps.....	18
Figure 6: Évolution du déploiement des cellules de travail ACE	20
Figure 7: Cartographie des logiques du changement observées au sein de l'entreprise	41
Figure E.1: Mouvements de personnel dans l'équipe centrale ACE	58
Figure E.2: Mouvements de personnel à l'usine 1.	59
Figure E.3: Mouvements de personnel à l'usine 2.	60
Figure E.4: Mouvements de personnel à l'usine 3.	60
Figure E.5: Mouvements de personnel à l'usine 4.	61
Figure G.1: Nombre d'heures de formation données dans le cadre du programme ACE (tous les sites de l'entreprise)	69
Figure G.2: Total des heures de formation ACE par site entre 2003 et 2009.....	70
Figure G.3: Répartition annuelle des heures de formation dans les différents sites....	71
Figure G.4: Nombre d'employés par site par année.....	71
Figure G.5: Répartition du nombre d'heures de formation annuelle pour les usines 2 et 4	72

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ACE: Amélioration Continue pour l'Excellence
ARM: Analyse de la rétroaction du marché
CSST: Commission de la santé et sécurité du travail
CT: Centre de services techniques
GIA: Gestionnaire d'implantation ACE
ENV: Environnement
FIOH: Finnish Institute of Occupational Health
GP: Gestion et certification des processus
IRSST: Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
MEC: Réduction du temps de mise en course
MG: Méthodes génériques
MPT: Maintenance productive totale
PCCF: Processus de correction des causes fondamentales
PME: Petites et moyennes entreprises
PVA: Production à valeur ajoutée
PWC: Pratt & Whitney Canada
QEC: Quick Exposure Check
SST: Santé et sécurité du travail
TCQP: Tableau de la clinique qualité des processus
TMS: Troubles musculo-squelettiques
TPS: Toyota Production System

1.0 INTRODUCTION

1.1 Problématique de recherche et court survol de la littérature

Pour mieux faire face aux nouveaux défis posés par la mondialisation des marchés et l'accroissement de la compétition, des entreprises à travers le monde adoptent des nouveaux modèles d'organisation de la production inspirés du "Toyota Production System" (TPS, Womack et al. 1990; Liker 2004). Le « Toyotisme », la "production allégée" ou "Lean Manufacturing", la "Production à valeur ajoutée" (PVA), le Design for six sigmas (DFSS) décrivent des approches essentiellement basées sur l'application d'une démarche scientifique faisant intervenir activement tous les personnels d'une organisation dans le but de réduire les activités n'ajoutant pas de valeur (du point de vue du client) aux biens ou aux services produits par l'organisation. Cette réduction s'opère notamment par l'élimination de divers types de gaspillages (Applebaum and Batt 1994), d'où le mot "Lean", et elle doit mener à une amélioration des processus (plus simples et plus efficaces) de l'organisation. Ces approches se distinguent de la réingénierie qui préconise un changement radical et à court terme dans les façons de faire. Le Lean Manufacturing préconise plutôt l'implantation et la validation sur une base continue de "petits" changements au sein des processus de l'organisation, d'où les termes "amélioration continue".

Le modèle du Lean Manufacturing est aujourd'hui de plus en plus reconnu, comme étant le meilleur pour succéder au modèle de production de masse (Suzaki 1987; Womack et al. 1990). Le Lean Manufacturing est préféré à la production de masse, surtout à cause de sa capacité à élaborer des produits diversifiés et de haute qualité qui combler les besoins de la plupart des consommateurs (Genaidy et Karwowski 2003). De plus, il permet de réduire rapidement les coûts de production et les inventaires pour libérer des liquidités tout en favorisant la croissance de la productivité et de la qualité ainsi que la réduction des délais d'approvisionnement. Un élément central du Lean Manufacturing est le recours au travail en équipes multidisciplinaires pour améliorer les processus de l'organisation. Le travail en équipe multidisciplinaire inclut obligatoirement la participation active des travailleurs ce qui permet de profiter de leurs connaissances du travail, mais aussi d'améliorer leurs compétences en matière de résolution de problème et de travail en équipe afin qu'ils deviennent des acteurs clés de l'amélioration continue des processus auxquels ils prennent part (Suzaki 1986; Imada 1991; Womack et al. 1990).

L'implantation du Lean Manufacturing par l'amélioration continue entraîne des changements importants au sein des organisations. Entre autres, les conditions de travail associées à ces changements peuvent comporter des exigences plus élevées pour les travailleurs, pouvant être génératrices de stress (Imbeau et al. 2004; Askenazy 2004). Ces nouvelles formes d'organisation de la production se basent souvent sur des systèmes de production plus étroitement couplés et requièrent une main-d'œuvre polyvalente capable de réagir rapidement et efficacement aux changements de produits demandés par les clients, désormais plus exigeants. Comme le travailleur est au cœur de l'application du modèle, sa santé, sa sécurité et sa qualité de vie au travail constituent un élément clé dans l'obtention à long terme d'une performance supérieure (Genaidy et Karwowski 2003).

Au moment de démarrer cette étude en 2006, les avis des chercheurs s'étant intéressés à la question de l'impact de l'implantation du Lean Manufacturing sur la santé et la sécurité de

travailleurs étaient partagés (Landsbergis et al. 1999; Adler et al. 1997; Womack et al. 1990). Selon certains auteurs, les temps de cycle très courts souvent observés comme conséquence de l'implantation de cette approche constituent un facteur de risque majeur dans le développement de problèmes musculo-squelettiques par l'intensification du travail, l'augmentation de la répétitivité, l'augmentation du niveau de stress, la diminution du contrôle sur son travail (Landsbergis et al. 1995; Jackson et Martin 1996). Dans les situations de travail où les exigences sont considérables et les travailleurs disposent de peu de latitude décisionnelle, l'intensification du travail peut entraîner des taux élevés de blessures musculo-squelettiques et du stress psychologique lequel est étroitement lié aux maladies cardiovasculaires (Askenazy 2004; Karasek et Theorell 1990). Par contre, d'autres chercheurs répliquent que ces problèmes observés plus particulièrement dans l'industrie automobile sont plutôt le résultat de stratégies incorrectes d'implantation du Lean Manufacturing (Adler et al. 1997; Askenazy 2004). Selon eux, si la stratégie d'implantation était correcte, le Lean Manufacturing pourrait permettre aux travailleurs de bénéficier de l'enrichissement et de l'allègement de leurs tâches, et aux entreprises de profiter d'une nouvelle tension créatrice (Neumann et al. 2006). L'équilibre entre les effets négatifs et positifs des changements dans les pratiques organisationnelles dépendrait davantage des choix des gestionnaires en matière de conception et de formes d'organisation de travail (Jackson et Mullarkey 2000; Lim et Murphy 1999; Smith 1997), ainsi que de la manière de mener les projets de changement (Seppälä et Klemola 2004; Eklund 2001). Plusieurs auteurs restent ainsi convaincus du potentiel positif pour la santé et la sécurité des travailleurs de l'amélioration continue, en autant qu'on prenne en compte la composante humaine du système de travail par le biais des aspects de SST et d'ergonomie (Bourgeois et Gonon 2010; Caroly et al. 2008; Nastasia et al. 2007; Toulouse et al. 2005; Eklund 2001; Haims et Carayon 1998; Adler et al. 1997; Launis et al. 1997; Genaidy et Karwowski 2003). L'intérêt de l'ergonomie à elle seule pour améliorer la performance d'une organisation est bien démontré (Eklund 1995; González et al. 2003; Goggins et al. 2008; Hendrick 2008). Toutefois, relativement peu d'études rapportent le succès d'une intégration de l'ergonomie aux nouvelles approches d'amélioration de la productivité et de la qualité tant du point de vue de la productivité, de la qualité que de la SST (Larisch et al. 1996; Mikaimi et al. 2003; Osborne et Zairi 1997; Weistein 1996; Zink et Klaus 2000).

L'intérêt d'une gestion intégrée de la SST, de la qualité et de la production est bien établi (Larish et al. 1996; Weistein 1996; Deming 1986). Shoaf et al. (2004) indiquent que dans une économie de plus en plus compétitive, la prise en compte de la santé des employés joue un rôle significatif dans la performance globale de l'organisation. Incidemment, de plus en plus d'entreprises prennent conscience de l'importance de prendre en compte l'ergonomie et la SST dans leurs activités d'amélioration continue, non seulement pour améliorer les conditions de travail, mais aussi pour améliorer la productivité et la qualité des produits (Helander et Burri 1995). Cependant, les aspects qui entourent l'amélioration (productivité et qualité) des processus de production de biens et de services sont habituellement pris en charge par des groupes et des structures différents au sein de l'organisation de ceux responsable de la SST et de l'ergonomie. Ainsi, même si l'intérêt de l'intégration est réel, sa réalisation sur le terrain ne va pas nécessairement de soi.

Westgaard et Winkel (2011) décrivent un ensemble de facteurs ("modificateurs") ayant un impact sur la SST lors d'interventions en milieu de travail visant entre autres l'implantation du Lean

Manufacturing. Cependant la littérature scientifique n'est pas d'un grand support en ce qui concerne la façon pratique d'y intégrer la SST et l'ergonomie. Elle n'apporte pas suffisamment d'information sur les contextes où cette intégration a été testée de sorte qu'il est impossible au lecteur intéressé d'effectuer quelque transfert que ce soit à son contexte particulier. Pourtant, si cette intégration doit se concrétiser, les milieux de travail (industriels et de services) doivent savoir comment procéder pour la réaliser, et ce de façon efficace, durable, au meilleur coût et en perturbant le moins possible leurs activités de production. Cette étude décrit une expérience d'intégration de la SST/ergonomie dans un programme structuré d'amélioration continue au sein des usines québécoises (PME) d'une entreprise manufacturière canadienne qui compte des usines dans différents pays.

1.2 Contexte de recherche

1.2.1 Origine de l'étude

Dans une recherche précédente (Toulouse et al. 2005), réalisée en partenariat avec le MDER (Ministère du développement économique régional), la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) et l'Association Sectorielle Paritaire du secteur de l'imprimerie (ASP Imprimerie), notre équipe avait décrit des conditions de succès et des difficultés liées à l'intégration de la SST/ergonomie à l'approche PVA-Kaizen. Plus spécifiquement, l'étude avait permis de documenter les points de vue de dirigeants de petites et moyennes entreprises (PME) et de consultants en amélioration continue quant à la nécessité, l'intérêt et les façons de prendre en compte la SST et l'ergonomie dans le cadre de démarches de type Kaizen. Les résultats montraient un intérêt certain de ces acteurs pour une telle intégration. L'accompagnement d'interventions PVA-Kaizen dans quatre PME appartenant à des secteurs d'activité différents avait permis de cerner différentes caractéristiques de la conduite d'une telle démarche intégrant la SST par l'ergonomie (Toulouse et al. 2005). Un des principaux constats de cette étude était que cette intégration nécessite le recours à des modalités d'action qui dépendent de l'expérience des entreprises en ce qui a trait à la prise en compte du point de vue des travailleurs dans le diagnostic des problèmes et la recherche de solutions. Ainsi, pour les entreprises ayant peu d'expérience en amélioration continue ou avec la participation des travailleurs à la conception du travail, une intégration de notions, de concepts et de méthodes de SST aux approches du "Lean" (PVA) pourrait contribuer à une amélioration de la performance, non seulement en termes de productivité et de qualité, mais aussi en matière de SST. Cette intégration doit se faire à travers l'organisation quotidienne du travail et prévoir un accompagnement des gestionnaires leur permettant de prendre en compte la réalité du travail tel qu'il se déroule sur le plancher de production, et ce notamment par la prise en compte des représentations des travailleurs en regard des sources de variabilité avec lesquelles ils doivent composer durant leur activité de travail.

1.2.2 Survol du programme ACE

Le programme d'amélioration continue ACE^{MC} – Amélioration Continue pour l'Excellence (ou ACE dans la suite du texte) – a été mis au point par des spécialistes de chez Pratt & Whitney Canada (PWC) dans les années 1990. ACE représente en même temps une philosophie en matière d'excellence concurrentielle et un système d'exploitation (ensemble de concepts et d'outils dérivés du Lean pour contrôler et améliorer les processus). Le programme propose une

démarche structurée axée sur l'atteinte de résultats d'affaires précis. Il mise sur la compétence, l'engagement et la participation active de la part de tous à vivre cette philosophie et à appliquer les principes du système d'exploitation et ceci, dans le cadre de chaque activité d'une organisation produisant des biens ou des services.

ACE en tant que système d'exploitation allie les concepts du Lean Manufacturing et de la philosophie "Six Sigma". Déjà implanté dans plusieurs grandes entreprises à travers le monde et au Québec, ce système a aussi été commercialisé pour les PME. En acquérant le système ACE de PWC, ces entreprises avaient, au moment de débiter la présente étude, accès à un encadrement, à un mentorat et à des enseignements personnalisés donnés par des experts ACE de PWC. L'un des arguments de vente du système d'exploitation ACE était son efficacité en termes d'amélioration de la santé et de la sécurité des travailleurs par l'utilisation d'indicateurs précis ou d'outils comme le 6^e S (sécurité) de la méthode 5S+1. Cependant, en 2003, la capacité du système ACE à prendre en compte les considérations liées à l'ergonomie et aux aspects de santé et de sécurité des travailleurs n'avait pas été étudiée.

La caractéristique centrale du programme ACE proposé par PWC est l'évaluation de la progression du niveau de compétence d'une cellule de travail en matière d'amélioration continue, laquelle est décrite par quatre **niveaux de certification**: qualification, bronze, argent et or. Chaque niveau de certification fait référence à des exigences d'admissibilité qui se traduisent entre autres par le maintien ou l'amélioration d'un niveau de performance prédéfini. Par exemple, pour obtenir une certification argent, une cellule de travail doit maintenir la performance du niveau bronze durant au moins six mois et atteindre certains résultats d'affaires attendus pour passer au niveau argent. Dans le protocole ACE, une **cellule** *"Désigne un groupe d'employés ayant des processus communs et travaillant en étroite collaboration en vue d'améliorer leurs produits et services. Chaque cellule a la responsabilité de satisfaire à tous les critères ACE pour atteindre chacun des niveaux de certification."* (Protocole ACE, version K - 2005, p. 9). Selon l'approche de PWC, l'implantation commence typiquement par quelques cellules d'implantation choisies stratégiquement, pour ensuite se répandre graduellement à l'échelle de l'entreprise, dans tous les services. Le déploiement complet de ACE peut s'étendre sur quelques années, soit jusqu'à ce que la philosophie d'amélioration continue fasse partie intégrante de la culture d'entreprise (de l'ADN de l'entreprise selon les termes de PWC), ce qui doit se traduire par des résultats d'affaire supérieurs et soutenus. Le protocole prévoit également la dé-certification correspondant à une baisse de niveau de certification (rétrogradation à un niveau inférieur) pour les cellules où des problèmes majeurs sont relevés.

Le déploiement du programme est réalisé selon un **protocole** rigoureux qui constitue la pierre angulaire de l'ensemble. Le protocole définit le processus de certification, soit la marche à suivre, étape par étape pour déployer le programme ACE. Il inclut également les critères de certification précis pour chaque niveau ainsi que les moyens de vérifier l'atteinte ou non de chacun des critères. Le protocole est en quelque sorte une recette adaptée à l'entreprise. Il est conçu de telle façon que son application correcte mène invariablement à une amélioration des processus. Par exemple, le protocole indique quels concepts et méthodes doivent être maîtrisés selon le niveau de certification, comment les audits de certification doivent être réalisés, comment les niveaux de performance attendus sont définis, etc. Le protocole décrit également comment utiliser différents moyens de communication et de suivi des progrès devant aider à

maintenir l'intérêt de l'ensemble des employés en plus de leur faire comprendre l'importance de leur rôle dans la rencontre des objectifs de l'entreprise. Le protocole décrit divers moyens à mettre en place pour assurer la participation active et soutenue des travailleurs et de toute autre catégorie de personnel aux différentes activités d'amélioration continue. Au moment de débiter cette étude, lorsqu'une entreprise achetait de PWC une licence du programme ACE, elle payait au moins pour trois choses: le protocole, la formation donnée par PWC et le support des spécialistes de PWC pour amorcer le déploiement du programme. Les concepts et méthodes du système d'exploitation ACE sont dérivés du Lean Manufacturing et donc ne sont pas différents de ce qu'on retrouve dans la littérature. Ce qui donne sa particularité au programme ACE, est le protocole ACE, soit la marche à suivre détaillée pour un déploiement systématique des concepts et méthodes d'amélioration continue qui soit couronné de succès.

Le **tableau de bord** (Figure 1) est certainement le moyen de communication le plus important du système ACE. Il sert à informer les acteurs sur l'état du déploiement du programme ACE dans une cellule de travail (ou cellule de production); chaque cellule a son propre tableau de bord. Il est mis en place très tôt dans le processus d'implantation d'une cellule et fournit une vingtaine d'indicateurs de performance en termes de productivité, de qualité et de SST, dont plusieurs sont propres aux activités de la cellule. Les informations de natures diverses sont mises à jour régulièrement; la fréquence de mise à jour pouvant varier de une à quelques semaines selon l'indicateur. Le tableau permet de connaître l'avancement du déploiement du programme au sein de la cellule (ex., durées et types de formations reçues par les acteurs, indicateurs de performance et valeurs cibles, problématiques courantes au sein de la cellule). L'une des idées à la base du Tableau ACE est de se servir d'un indicateur par jour de production (environ 20 jours par mois) comme moyen de communication avec le personnel de la cellule en ce qui a trait aux objectifs à atteindre. Un autre moyen de communication privilégié par le programme ACE est le cartable de suivi. Il s'agit d'un document comportant des informations détaillées qui permettent de remonter l'historique d'une cellule, jusqu'à sa situation d'origine (ex., photos et données avant la certification et traces d'activités de diagnostic des problèmes). Il permet donc de connaître les transformations réalisées aux différents moments clés du déploiement. Tout Pilote ACE est tenu de constituer et tenir à jour ce cartable dans le but de faciliter l'échange d'information entre les différents acteurs du déploiement de ACE et avec les gestionnaires de l'entreprise.



Figure 1: Tableau de communication ACE (chaque document correspond à un indicateur)

L'une des particularités du programme ACE est la mise en place d'un réseau d'agents de changement appelés Pilotes ACE (Annexe A). Selon le protocole ACE (2005), un Pilote ACE est un employé travaillant au niveau de la cellule et ayant le mandat de déployer ACE. Il identifie les opportunités d'amélioration à l'intérieur de la cellule qui contribueront aux objectifs organisationnels. Il identifie les besoins de formation et en effectue la livraison lorsqu'il en a la compétence. Le pilote a la responsabilité de maintenir à jour la documentation (ex., sur le déploiement de ACE dans la cellule et sur sa performance) et de communiquer les progrès réalisés au gestionnaire d'implantation du programme (GIA) ainsi qu'à la direction. Il est typiquement un travailleur de la production qui connaît bien les opérations de production. Dès le début de l'implantation du programme, le Pilote ACE reçoit une formation intensive sur les concepts et méthodes du Lean ainsi que du programme ACE. Cette formation est très orientée vers la mise en pratique. On choisit typiquement une personne qui a de bonnes aptitudes à la communication et au travail en équipe. Comme ce travail est exigeant, le Pilote ACE est libéré des activités de production pour se consacrer à temps plein à l'amélioration continue. L'autre acteur clé ACE, est le Gestionnaire d'Implantation de ACE (GIA) (Annexe A) dont le mandat est d'implanter le programme ACE. Il participe aux activités de planification stratégique de son organisation. Il facilite les échanges entre les organisations en vue d'identifier et de partager les meilleures pratiques qui contribuent à l'atteinte des objectifs organisationnels. Son rôle consiste également à offrir le soutien nécessaire aux Pilotes ACE lors du déploiement de ACE à l'intérieur des cellules. Dans l'entreprise, les GIA sont typiquement des cadres ayant une formation universitaire, de préférence en génie pour ceux qui sont assignés aux usines. Les GIA reçoivent une formation spécifique sur ACE et chacun peut avoir quelques Pilotes ACE sous sa responsabilité.

La compétitivité et l'excellence d'une entreprise passent par la réduction des délais et des coûts de production ainsi que par l'atteinte du niveau de qualité attendu des clients (Figure 2). Dans ACE, cette amélioration de la performance est réalisée au moyen de 10 méthodes réparties en 4 catégories d'actions: prévention, identification, correction et aménagement de l'environnement de travail.

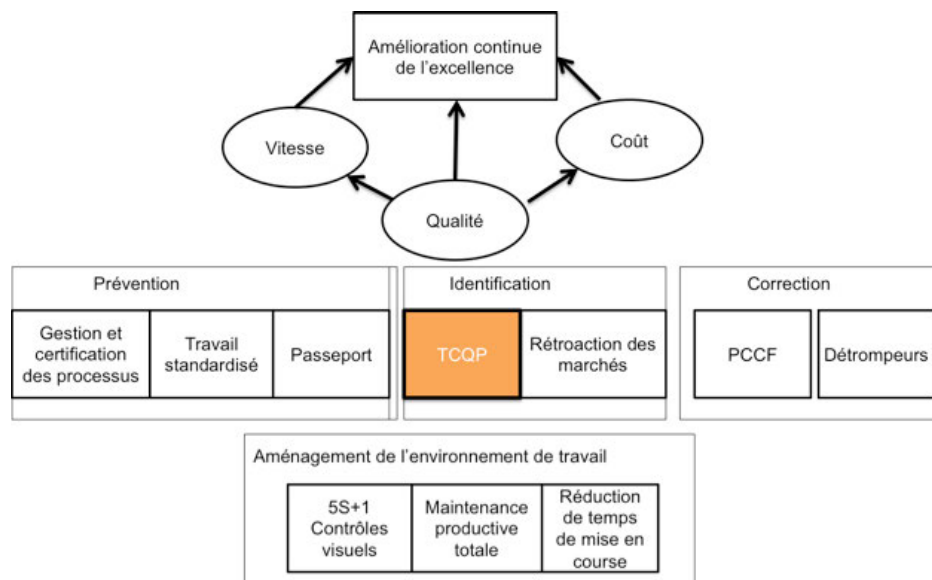


Figure 2: Vue générale du programme ACE

L'identification de problèmes de performance ou d'opportunités d'améliorations est principalement basée sur les billets du tableau clinique qualité des processus (TCQP) (problèmes détectés à l'interne) et par la rétroaction du marché (problèmes détectés par le biais de l'externe: les clients). Le **billet TCQP** est essentiellement le signalement par écrit d'une situation à l'origine d'un problème de performance réel ou potentiel ou d'une opportunité d'amélioration. Un billet TCQP peut être généré par le biais du système de suggestions des employés ou lors de tout processus d'analyse d'une problématique ou de développement au sein d'une cellule ou d'un département. Un billet TCQP peut être généré par tout employé peu importe son niveau hiérarchique. Le TCQP constitue un véhicule important de ACE, interne à l'entreprise, pour l'identification des problèmes et des opportunités d'amélioration. Il dépend donc fortement de l'implication et de la participation active des employés de tous les niveaux. Les employés de production en particulier sont encouragés sur une base continue par leur superviseur et le Pilote ACE à générer des TCQP que ce soit pour régler des problèmes ou identifier des pistes d'améliorations à tous les niveaux (production, qualité, délais, SST). L'encouragement se fait typiquement lors de la rencontre (quotidienne dans certaines usines, hebdomadaire dans d'autres) tenue près du tableau de bord ACE de la cellule. Le Pilote assiste un travailleur au besoin dans la rédaction d'un billet TCQP. La Figure 3 schématise le processus à la base du TCQP. Selon le protocole ACE, les billets TCQP sont répertoriés quotidiennement au sein de la cellule, puis discutés, triés et traités sur une base hebdomadaire par un petit groupe mené par le superviseur de la cellule et auquel participent le Pilote ACE (lequel prépare la documentation), le personnel de soutien directement associé à la cellule (ex., planificateur, technicien en génie manufacturier) et un ou plusieurs travailleurs.

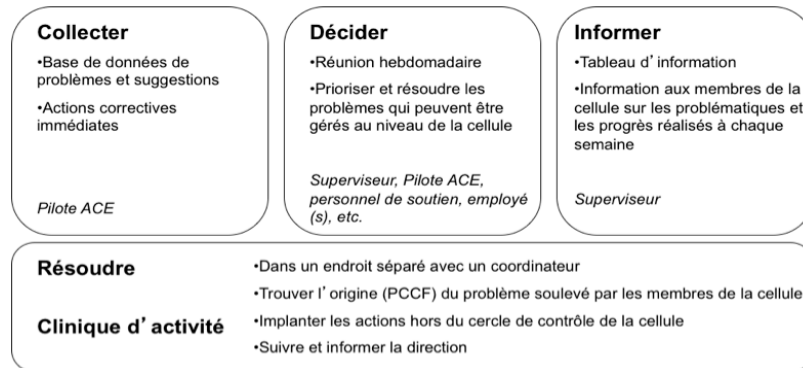


Figure 3: Processus des TCQP

On peut distinguer deux types de problèmes ou opportunités d'améliorations identifiés avec les billets TCQP: ceux qui peuvent se résoudre au niveau de la cellule par les acteurs de la cellule-même (travailleurs, Pilote ACE, superviseur, GIA au besoin) et ceux qui nécessitent une expertise ou des ressources que la cellule n'a pas (problèmes tombant à l'extérieur du cercle de contrôle de la cellule). Dans le premier cas, on comprend qu'une large gamme de problèmes et plusieurs types d'améliorations peuvent être traités localement dans un délai généralement court. Dans ACE il est normalement entendu que 80% des problèmes et opportunités d'amélioration appartiennent à cette catégorie. Dans le second cas, le 20% restant, (partie du bas de la Figure 3), une équipe élargie (ou groupe de travail) impliquant des ressources plus spécialisées selon la nature du problème ou de l'amélioration à traiter (ex., gestionnaires, ingénieurs, techniciens d'entretien, techniciens spécialisés, consultants) seront réunies pour résoudre un problème qui

déborde des compétences de la cellule ou qui est plus complexe. Dans ce second cas, une démarche de résolution de problème (PCCF ou Processus de correction des causes fondamentales dans ACE ou A3 dans le TPS) mettant aussi à contribution les acteurs de la cellule sera suivie, et le cas échéant des détrompeurs (Poka Yoke) seront développés par l'équipe afin d'éviter la réapparition du problème. Si la problématique le requiert, on fournira une formation d'appoint aux membres du groupe de travail. Ce mode de fonctionnement, analogue à celui des groupes Kaizen sans la contrainte habituelle de courte durée (ex., Kaizen Blitz) ou analogue aux groupes ergo, préconise que l'on prenne le temps nécessaire pour appliquer une méthode scientifique dans le but d'étudier correctement un problème, puis pour développer et tester une solution, dans le but de résoudre durablement ledit problème.

Toutes les informations recueillies par le biais des TCQP ainsi que celles relatives à leur traitement sont affichées sur le tableau de bord ACE de chacune des cellules. Cette information est mise à jour à chaque semaine par le Pilote ACE de la cellule. La différence entre les niveaux de certification du programme ACE en ce qui a trait aux problèmes ou opportunités d'améliorations identifiés avec les billets TCQP réside dans le taux de résolution (plus élevé au niveau argent) et la maturité du processus. Les billets TCQP sont un véhicule supporté par un processus bien structuré pour traiter une gamme très variée de problématiques, incluant celles reliées à la SST. En effet, toute problématique de cette nature peut être consignée par un travailleur de la production qui vit ou détecte un problème dans son travail ou celui d'un collègue. De la même façon, un cadre des ressources humaines qui observe un problème suite à l'examen de dossiers d'accident ou suite à une inspection peut le signaler en rédigeant un ou des TCQP. En principe, tous les problèmes ou opportunités d'amélioration, quelle que soit leur nature, s'ils ont été consignés sous forme de TCQP, sont vus et peuvent être traités adéquatement et complètement dans le programme ACE. Le processus des TCQP intègre le principe de la chaîne d'aide propre au TPS. Toutefois, pour qu'un problème (ou une opportunité d'amélioration) soit consigné sur un billet TCQP, il faut d'abord qu'il soit détecté par un acteur. En ce qui a trait aux problèmes ou opportunités liés à la productivité ou à la qualité, le système d'exploitation ACE tel que conçu par PWC au tournant des années 2000 était bien pourvu en méthodes et outils d'identification et d'analyse, mais c'était beaucoup moins le cas pour ce qui relève de la SST.

1.2.3 Intégration d'un volet SST/ergonomie à ACE

En novembre 2003, soit trois ans avant le début de l'étude, notre équipe de recherche a pris contact avec les experts ACE de PWC afin d'évaluer dans quelle mesure ce programme prend en compte les critères associés à la SST. Nous étions intéressés à savoir si ACE peut mener à une amélioration concurrente de la productivité, de la qualité et de la SST dans des PME. On nous a alors mis en contact avec le Directeur ACE d'une entreprise manufacturière qui venait tout juste d'acheter de PWC le programme ACE et en amorçait le déploiement. Cette entreprise possédait un siège social au Québec, trois centres techniques et de services et 15 usines indépendantes de taille moyenne; chacune ayant une production qui lui était propre. Les usines majoritairement certifiées ISO-14000, ISO-9001 ou QS-9000 étaient situées au Canada, aux États Unis, au Mexique et en Europe. Les produits fabriqués ou assemblés dans les usines du Québec, là où l'étude s'est déroulée, comprenaient des composantes de camion et de véhicule agricole en composite telles que capots et toits, des composantes en thermoplastique pour l'industrie de l'automobile, l'assemblage de véhicules industriels à chenilles et la production de produits en

composite pour des produits récréatifs marins. Dans l'ensemble de ses établissements, l'entreprise manufacturière employait environ 1850 personnes dont plus des deux tiers au Canada.

À l'invitation des gens de l'entreprise, les chercheurs ont assisté à deux formations chez PWC: à l'été puis à l'automne 2004. La première était donnée aux gestionnaires et aux principaux cadres de l'entreprise (3 jours) et la seconde aux employés de l'entreprise destinés à être Pilotes ACE dans leurs usines respectives. Lors de ces formations, nous avons constaté l'intérêt des dirigeants et du responsable ACE pour inclure au système d'exploitation ACE un volet dédié à la SST et à l'ergonomie plus développé. Puis, au début 2005 notre équipe a mené deux activités préparatoires dans quatre des huit usines situées au Québec, ciblées pour débiter l'implantation du programme. Nous avons d'abord identifié à partir des données d'accidents et d'incidents, les grandes problématiques de SST par usine (troubles musculo-squelettiques aux membres supérieurs et au dos, brûlures, problèmes de bruit et de poussières, etc.). Comme les TMS ressortaient comme une problématique importante dont la haute direction de l'entreprise se préoccupait déjà à l'époque, une analyse a été engagée avec le Directeur ACE, certains GIA et des Pilotes ACE en vue d'ajouter "au coffre à outil ACE" des méthodes d'évaluation des facteurs de risque de TMS. Les avantages et limites d'utilisation de plusieurs de ces méthodes publiées dans la littérature récente de l'époque ont été présentés et discutés dans le contexte de cette entreprise. Le choix consensuel s'est arrêté sur le Ergonomic Workplace Analysis (EWA) du Finnish Institute of Occupational Health (FIOH) (Ahonen et al. 1989) et le Quick Exposure Check (QEC) (Li et Buckle 1999, 2003). Le premier est un outil de profil de poste qui couvre 14 thèmes. Cette méthode a été jugée utile parce que relativement simple d'utilisation, elle permet d'avoir une vue d'ensemble (plusieurs thèmes) pour un même poste. La seconde méthode a été choisie parce que jugée utile pour obtenir rapidement une première appréciation des facteurs de risque de TMS à différentes régions du corps. Le fait que la CSST avait déjà choisi le QEC pour le travail de ses inspecteurs a certainement été un facteur déterminant pour l'entreprise. Soulignons également le fait que ces deux méthodes sont basées sur la participation du travailleur, ce qui est conforme à la philosophie de l'amélioration continue, a joué positivement dans leur choix. Ces méthodes ont été ajoutées au "coffre à outils" ACE dans le but de fournir un moyen de rendre "visibles" des problématiques liées à l'ergonomie et à la SST afin qu'elles puissent être signalées dans des TCQP. La démarche de résolution de problèmes de ACE (PCCF) était la voie par laquelle les problématiques plus complexes de SST pourraient être résolues de façon efficace tout comme celles d'autres types (ex., qualité, productivité, délais). En effet, la démarche proposée par le PCCF est en tous points analogue à la démarche ergonomique en matière de TMS (Imbeau et al. 2004).

La seconde activité menée par notre équipe a consisté à former différents personnels et agents de changement (Directeur et Pilotes ACE, GIA, responsables de maintenance, ingénieurs, contremaîtres, travailleurs, membres du comité SST) à l'utilisation de ces deux méthodes. La formation durait deux jours et a été donnée dans trois usines. Les problématiques de SST identifiées lors de la première activité ont été utilisées dans la formation et des liens avec l'amélioration continue ont été faits à travers les contenus présentés. Les deux méthodes ont par la suite été intégrées au système d'exploitation et au protocole ACE de PWC comme critère de certification aux niveaux bronze (utilisation limitée à quelques postes de travail de la cellule) et argent (utilisation élargie à tous les postes de la cellule).

Dès le début du projet de recherche, une entente de principe entre la Chaire de Recherche du Canada en ergonomie de l'École Polytechnique de Montréal et l'entreprise manufacturière a été ratifiée (avril 2005). Dans cette entente, l'entreprise s'engageait à fournir aux chercheurs l'accès aux usines et à l'information nécessaire à la réalisation de l'étude, en échange d'activités de formation, d'assistance et de conseil en matière de SST/ergonomie. Il s'agit d'une entente dans laquelle chacun y trouvait son compte. L'entente a été renouvelée à chaque année jusqu'à la fin de la collecte de données en 2010.

1.2.4 Cartographie des logiques du changement au sein de l'entreprise

La Figure 4 offre une cartographie des logiques par lesquelles les changements au niveau du système socio-technique devaient être réalisés au sein de l'entreprise. Ces logiques incluent le programme ACE. Cette cartographie est basée sur notre connaissance de l'entreprise au début de l'étude et notre compréhension de la façon dont le programme ACE y était alors déployé; nous travaillions déjà depuis plus de deux ans avec l'entreprise au moment du démarrage officiel de l'étude (i.e., suite à l'obtention de la subvention de recherche de l'IRSST en décembre 2006).

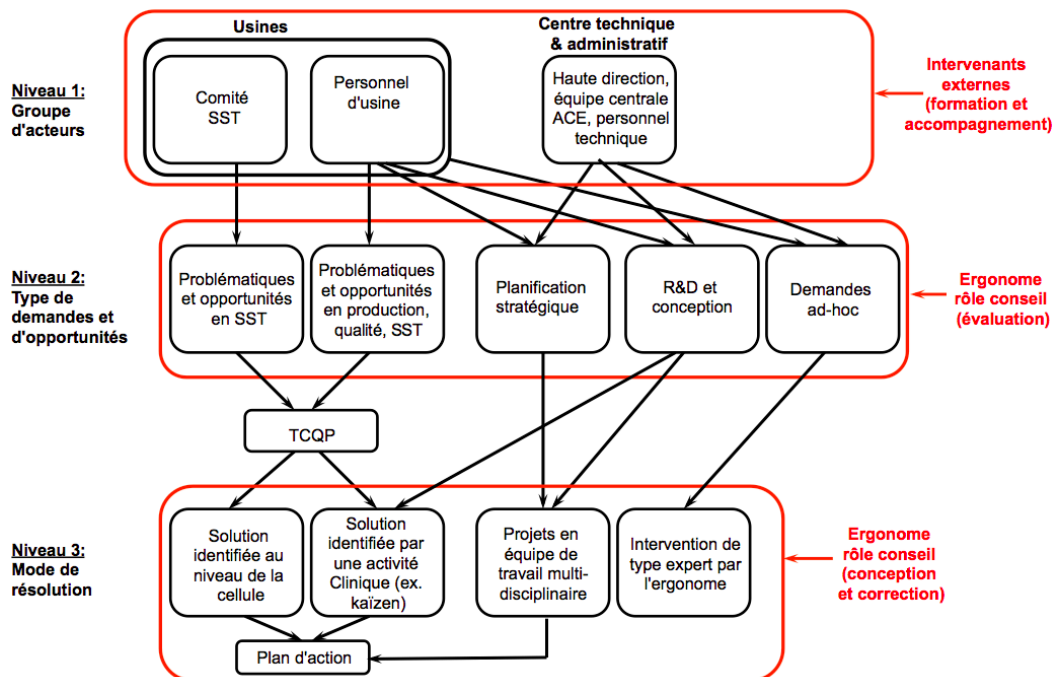


Figure 4: Cartographie des logiques du changement au sein de l'entreprise

La figure comporte trois couches principales; du haut vers le bas: les grands groupes d'acteurs incluant les intervenants externes que sont l'équipe de recherche et l'ergonome; les types de demandes (problèmes ou opportunités) provenant de ces grands groupes; et les modes de résolution avec leurs principaux intervenants. Selon ce cadre conceptuel, les trois grands groupes d'acteurs (Comité SST, personnel d'usine via le programme ACE, personnel rattaché aux centres techniques et administratifs de l'entreprise) participent à l'identification de différents types de problèmes et d'opportunités (ex., développement d'un nouveau procédé de fabrication). Ainsi, le Comité SST de chaque site identifie des problématiques dans son champ de compétences que ce soit par exemple par des audits, suite à des plaintes de travailleurs, ou par des analyses réalisées au moyen des méthodes QEC et EWA du FIOH. Ensuite, les membres du Comité SST doivent

s'assurer que des billets TCQP soient créés pour chaque problème connu. Selon le programme ACE, ces problèmes doivent normalement apparaître dans la documentation des problèmes existants au sein des cellules de production ou de bureau (via les billets TCQP produits à la cellule même, mais aussi ailleurs comme au Comité SST) et éventuellement être traités par les méthodes et les processus prévus par le système d'exploitation du programme ACE.

En ce qui concerne le second grand groupe d'acteurs, on s'attend à ce qu'il identifie différents types de problèmes comme conséquence du déploiement du programme ACE (par l'application des différentes méthodes et processus du système d'exploitation). Ces problèmes liés aux opérations concernent la production, la qualité et la SST. À court terme, on peut logiquement s'attendre à ce qu'il y ait beaucoup de ces problèmes, mais que leur nombre diminue au fur et à mesure que les cellules atteignent les niveaux de certification plus élevés (ex., argent et or). Selon le programme ACE, on doit normalement s'attendre à ce que les problèmes identifiés par le Comité de SST et tous ceux qui sont générés dans le cadre du programme, fassent l'objet de billets TCQP. Plusieurs d'entre eux pourront être réglés localement par les ressources de la cellule ou par des activités de Clinique (analogue aux Kaizen) tel qu'expliqué plus haut.

Il est plausible d'envisager qu'aux niveaux supérieurs de certification, soit une fois que le plancher de production "sera relativement en ordre", les usines commenceront à formuler des demandes visant l'amélioration de la conception du produit ou des procédés de fabrication. En effet, selon certains auteurs une majorité de problématiques vécues sur le plancher de production sont la conséquence d'une mauvaise conception des produits (Falck et al. 2010). Il s'agit alors d'une catégorie de problèmes différente de ceux liés aux opérations et nécessite un traitement différent (problèmes plus complexes, ressources plus spécialisées, échéanciers plus longs). Ces problèmes à composante de R&D devraient solliciter les ressources spécialisées de l'entreprise situées aux centres techniques et administratifs ainsi que des consultants externes. Ces problèmes pourraient être en partie réglés via des Cliniques, mais probablement surtout par le biais de projets de R&D d'envergure dirigés par les experts rattachés aux centres techniques. Ces experts en R&D travaillent aussi sur des technologies de haut niveau qui pourront un jour être déployées dans certaines usines. Dans ces cas, la demande ne devrait pas provenir des usines, mais plutôt être la conséquence d'une constante exigence d'amélioration de la rentabilité de la part de la haute direction et d'une possibilité technologique identifiée dans le secteur d'activité d'une ou quelques usines. La dernière catégorie de demandes devant être traitées dans le cadre de l'étude, consiste principalement en des demandes ponctuelles, par exemple en lien avec des problèmes d'ergonomie de bureau. Ces demandes devraient être solutionnées pour la plupart par une intervention de type expert, typiquement réalisée par l'ergonome prêtée à l'entreprise ou par l'un des membres de l'équipe de recherche.

L'ergonome prêtée à l'entreprise agissait à titre de conseil pour l'évaluation ou l'aide à l'évaluation du volet SST pour tous les types de demandes. Elle agissait également au niveau de la recherche de solutions et de la conception/implantation de transformations. Le fait qu'elle possédait une formation de base en génie industriel et une bonne connaissance des concepts et méthodes du Lean Manufacturing a facilité grandement la communication et ses interactions avec les différents acteurs de l'entreprise. Les deux grands niveaux d'intervention de l'ergonome sont décrits par les encadrés rouges à la Figure 4. Cette ressource, localisée aux bureaux de

l'entreprise tout au long de l'étude, partageait son temps entre les demandes de l'entreprise et la collecte de données de l'étude.

Au bas de la Figure 4, figure le plan d'action, un élément central de ACE. De ce plan d'action doivent émaner des boucles de rétroaction vers les niveaux supérieurs afin que le cycle soit complet (ces boucles ne sont pas indiquées afin de ne pas alourdir la figure): chaque changement implanté est évalué et si nécessaire une nouvelle itération à travers l'une des logiques de la cartographie est amorcée et ainsi de suite jusqu'à ce que la performance (mesurée par les différents indicateurs ACE) atteigne le niveau recherché.

C'est principalement à travers le suivi des chaînes verticales entre les niveaux 2 et 3 de la Figure 4 (ex., problème-TCQP-mode de résolution) et en documentant les résultats, les indicateurs de performance (notamment les TCQP), et les perceptions de différents acteurs que la collecte de données a été imaginée, puis réalisée.

1.2.5 Intérêt de l'étude

Les transformations au sein des systèmes de production de biens et de services réalisées dans le cadre des programmes d'amélioration continue visent habituellement en priorité l'amélioration de la productivité et de la qualité. Or, ces transformations ont des conséquences sur l'aménagement des postes de travail et sur les modes opératoires des travailleurs et peuvent modifier les risques pour la santé et la sécurité des travailleurs. L'intégration des principes et méthodes d'ergonomie à la démarche d'amélioration continue (par le biais des méthodes EWA du FIOH et QEC ainsi que par la formation et le coaching par l'ergonome) devrait, en toute logique, favoriser l'implantation de transformations des situations de travail qui au mieux auront un impact positif sur la SST, tel qu'une réduction de l'exposition aux facteurs de risque de TMS. Une telle intégration devrait, dans le pire des cas, éviter l'implantation de transformations aux conséquences négatives pour la SST. Le programme d'amélioration continue ACE comporte des méthodes et des processus qui facilitent l'identification et la résolution de problématiques de natures variées en matière de productivité et de qualité et ce en impliquant tous les acteurs concernés. En toute logique, le programme devait permettre de traiter en simultané les problèmes liés à la SST. Le TCQP en particulier apparaît comme un véhicule privilégié d'identification de problématiques présentes dans le travail réel et d'opportunités d'amélioration. L'ajout d'outils simples de diagnostic ergonomique de postes de travail (ex., EWA du FIOH et QEC) au programme ACE et leur formalisation à travers le protocole ACE doivent en principe aider à capturer de façon précoce (par rapport aux Comités SST des usines) les problématiques variées de SST et à les solutionner à travers les mêmes processus que ceux utilisés pour les problématiques de productivité et de qualité (ex., TCQP et PCCF). Si cette proposition se vérifie, les indicateurs du tableau de bord ACE devraient montrer une identification de problématiques de SST découlant de l'utilisation des méthodes EWA du FIOH et QEC ainsi qu'un traitement de ces problématiques par le biais des processus d'analyse et de résolution de problème. Au final, les transformations réalisées au sein des cellules de travail devraient témoigner de ce traitement.

1.3 Objectifs

L'objectif général visé par l'étude était de décrire, dans le contexte du secteur manufacturier, le déploiement d'un programme structuré d'amélioration continue (ACE) augmenté d'un volet de

SST/ergonomie. Plus spécifiquement, cette étude visait à décrire dans quelle mesure la SST est intégrée dans le cadre d'un tel programme et à en décrire les effets.

L'étude visait deux objectifs, chacun comportant des sous-objectifs. Le premier objectif consistait à décrire comment la SST/ergonomie est prise en compte à travers le déploiement du programme d'amélioration continue ACE. Cet objectif comporte à la fois un volet macroscopique qui vise à :

- Décrire les usines participantes en ce qui concerne l'organisation des opérations et le contexte du déploiement de ACE;
- Répertoire les principaux indicateurs de performance (productivité, qualité et SST) retenus par chacune des usines;
- Décrire les "co-interventions" pouvant affecter le déploiement du programme ACE et ses activités, et ce tout au long de l'étude. La réalisation de cet aspect est habituellement jugée nécessaire à l'interprétation correcte des résultats obtenus (pour plus de détail, voir Robson et al. 2001).

Le volet microscopique, vise à décrire les chaînes verticales problème-TCQP-mode résolution de la Figure 4:

- Dresser un bilan des stratégies de diagnostic et des problèmes à l'origine des transformations implantées et préciser leur domaine d'action (productivité, qualité, SST);
- Inventorier les transformations réalisées pendant le déploiement du programme et en préciser les effets en ce qui concerne la productivité, la qualité et la SST;
- Schématiser, pour chaque usine et cellule de travail, le processus de déploiement du programme ACE en termes d'étapes, d'activités réalisées et de résultats et de rôle joué par les différents acteurs impliqués;
- Décrire en détail les activités d'amélioration ayant permis de prendre en compte des considérations ergonomiques et celles ayant permis d'aboutir à des changements dans l'exposition aux différents facteurs de risque à la santé et la sécurité des travailleurs.

Le second objectif consistait à suivre (dans le temps) l'évolution des indicateurs de productivité, de qualité et de SST au niveau des cellules de travail ainsi que la perception des principaux acteurs, tout au long du processus de déploiement du programme d'amélioration continue ACE:

- Suivre l'évolution des indicateurs de performance (productivité, qualité et SST) pour chacune des cellules ciblées;
- Recueillir les perceptions des acteurs clés impliqués en ce qui a trait à l'intégration du volet d'ergonomie dans le programme d'amélioration continue et aux effets observés sur la santé et sécurité de travailleurs suite à l'implantation de transformations au sein des cellules.

2.0 METHODOLOGIE

L'étude s'est déroulée dans une grande entreprise manufacturière comportant, au moment de son démarrage officiel, une douzaine d'usines à travers le monde dont huit au Québec. Les usines fonctionnaient de façon indépendante les unes des autres, dans le sens où chacune avait des clients propres, des technologies de production et des produits distincts.

Bien que la collecte de données décrite dans les lignes qui suivent ait été planifiée avec soin avant le début de l'étude, les chercheurs ont tout de même utilisé une approche flexible et "opportuniste" en matière de collecte de données de façon à profiter de thèmes émergents et de caractéristiques uniques de l'environnement de recherche qui apparaissaient en lien avec les objectifs: *"... if a new data collection opportunity arises or if a new line of thinking emerges during the research, it makes sense to take advantage by altering data collection ... This flexibility is not a license to be unsystematic. Rather, this flexibility is controlled opportunism in which researchers take advantage of the uniqueness of a specific case and emergence of new themes to improve resultant theory."* (Eisenhardt 1989, p 539).

Les données qualitatives et quantitatives ont été recueillies de différentes sources à l'aide de plusieurs techniques différentes (i.e., analyse documentaire, observations directes, entretiens semi-structurés et exploratoires, recherche dans le système d'information de l'entreprise, tableaux de bord des cellules, données d'accidents de la CSST).

Un journal de bord a été tenu tout au long de l'étude par l'ergonome de l'équipe afin d'archiver de façon chronologique toutes les informations recueillies et les activités liées à l'étude. Ce journal de bord a aussi servi de base pour les discussions tenues lors des réunions de travail de l'équipe de recherche. Les commentaires, réflexions et résultats de ces discussions ainsi que les réflexions des chercheurs entre les réunions étaient consignés au journal tel que suggéré par Eisenhardt (1989). Ce journal de bord a fourni une base de matériel riche sur laquelle le présent rapport a été construit.

2.1 Échantillonnage

Six usines de l'entreprise manufacturière ont participé à l'étude, chacune appartenant à l'un des quatre secteurs d'activité suivants: composite camion et véhicule agricole (2), véhicules industriels (1), thermoplastique (1) et composite récréatif (2) (voir section 3.1 pour plus amples détails).

Le suivi à chaque année d'un nombre équivalent de cellules de travail a été considéré pour chacune des usines participantes au moment de l'élaboration de la méthodologie de la demande de subvention pour cette étude. Tel que qu'anticipé à ce moment, le nombre réel des cellules a été tributaire du rythme de déploiement du programme ACE. Le choix des cellules avait été fait de façon à couvrir les différents niveaux de certification selon le calendrier et le contexte de déploiement de chaque usine ainsi que pour documenter des processus de fabrication variés. Les cellules de type "travail de bureau" et d'entretien ont donc été évitées. Dans la mesure du possible, des cellules comportant autour d'une dizaine de postes de travail, représentant la taille type d'une cellule dans les usines au moment de l'élaboration de la méthodologie, ont été choisies de préférence. Il apparaissait raisonnable d'éviter les petites cellules de deux à quatre postes; les changements y apparaissant moins plausibles que dans les plus grandes. Au départ le suivi d'une vingtaine de cellules de travail était envisagé, soit en moyenne une cellule par usine et par année d'étude. En raison des changements survenus aux cellules (section 3.2.1), 10 cellules étaient encore actives à la fin de la collecte de données.

2.2 Intégration de la SST/ergonomie au programme ACE

La prise en compte de la SST/ergonomie à travers le déploiement du programme d'amélioration continue ACE a consisté à documenter, d'une part le contexte et les caractéristiques des intervenants en charge de l'implantation du programme (Annexe B: Tableau B.1), et d'autre part les processus d'intervention et leurs résultats en termes de transformations et d'effets sur la SST (Annexe B: Tableau B.2). Les variables documentées pour chacun de ces deux aspects sont issues pour l'essentiel de l'ouvrage de Robson et al. (2001) ainsi que du modèle conceptuel de l'intervention proposé par St-Vincent et al. (2007).

Les variables des Tableaux B.1 et B.2 ont été documentées à partir des informations issues des entretiens menés tout au long de l'étude auprès des principaux acteurs impliqués dans le déploiement de ACE (ex., réunions de travail, rencontres face à face, entretiens téléphoniques informels). Un canevas couvrant les principaux thèmes listés dans ces Tableaux a été utilisé pour orienter les discussions. Plusieurs des entretiens ont été enregistrés. Au-delà des informations recherchées, on sondait aussi les acteurs quant à leurs attentes, leur niveau de satisfaction ou d'insatisfaction et les motifs de cette satisfaction ou insatisfaction en lien avec le progrès du déploiement du programme ACE. Ces activités visaient à permettre aux chercheurs de l'équipe de bien comprendre le contexte de chaque usine et de documenter les changements survenus au sein de l'entreprise. C'est beaucoup par le biais de ces rencontres et entretiens informels que des demandes ad-hoc ont été faites à l'équipe de recherche. Enfin, c'est essentiellement à travers ce type d'activités auprès de responsables de projets que les processus menant à des transformations au sein des cellules ont pu être documentés (ex., identification de certaines problématiques, méthodes de diagnostic et d'analyse utilisées, acteurs impliqués, méthode de recherche et de choix de solutions, processus d'implantation sur le terrain, etc.).

Des données d'entreprise telles que le calendrier de déploiement du programme ACE, les différentes versions du Protocole ACE, les descriptions des rôles des acteurs clés de ACE, des statistiques concernant les heures de formation des personnels dans le cadre du programme ACE, des données d'accidents compilées sur une base régulière par chaque usine (ex., registre d'accident et d'incidents, coûts directs et indirects des accidents), et des indicateurs de gestion utilisés par la haute direction de l'entreprise ont aussi été obtenues afin de compléter la description du contexte de l'entreprise et du déploiement du programme ACE.

2.3 Suivi des indicateurs et perceptions des acteurs

Le second objectif visait à vérifier si, lorsqu'il y a amélioration de la productivité et de la qualité suite au déploiement de ACE au sein de la cellule (incluant l'application des outils QEC et EWA du FIOH), il y a également amélioration de la SST. Pour cette vérification, une collecte de données a été réalisée à intervalles réguliers et aussi à des moments clés (ex., début du suivi, qualification, certification bronze). La fréquence de cette collecte dépendait du type d'information recherchée et de la fréquence à laquelle l'information était renouvelée (ex., au sein des cellules). La collecte de données incluait le relevé des indicateurs reproduits dans les tableaux de bord ACE de chaque cellule. Leur recueil tout au long du déploiement du programme a permis d'en suivre l'évolution. Les différents indicateurs ont été relevés environ une fois par mois, soit un intervalle qui permettait d'observer un changement intéressant dans

certaines indicateurs du point de vue de l'étude. Cette collecte de données a été complétée par la réalisation d'entretiens réguliers avec les Pilotes ACE, les GIA et autres acteurs clés du déploiement, incluant les travailleurs touchés par les changements. Ces entretiens visaient par exemple à obtenir leur perception concernant d'une part l'exposition à des facteurs de risque connus des TMS et de stress psychologique et d'autre part la santé et la sécurité des travailleurs au niveau des cellules. Ils visaient également à mieux interpréter les profils dans le temps de certains indicateurs. Toutes les informations recueillies suite à ces activités ont été documentées dans le journal de bord de l'étude.

2.4 Analyse des données

Les différentes données recueillies ont été triangulées pour dégager les résultats et les constats présentés dans le cadre de ce rapport. Des analyses qualitatives ont permis de décrire le déploiement du programme ACE au sein de l'entreprise et ses usines, et d'identifier un certain nombre de difficultés vécues par l'entreprise au cours du déploiement. Des analyses quantitatives notamment sur certaines données (ex., heures de formation des personnels, taux de roulement) ont permis de formuler des hypothèses quant à l'origine de ces difficultés. Des analyses qualitatives ont permis de décrire les différentes chaînes problème-TCQP-mode de résolution (Figure 4) permettant ainsi de mieux comprendre dans quelle mesure la SST/ergonomie a pu être intégrée aux activités du programme d'amélioration continue. Des analyses quantitatives ont ainsi été réalisées sur certains indicateurs du tableau de bord jugés plus intéressants, notamment les TCQP (ex., taux de résolution, types de problèmes identifiés, comparaisons entre différentes usines, etc.). Un premier échantillon de 4281 billets TCQP a été analysé de façon préliminaire, puis un échantillon de 170 billets TCQP a été analysé plus en détail afin de mettre en évidence les types de problématiques identifiées par ce moyen et l'impact éventuel de cet outil (les TCQP) sur l'amélioration de la SST dans les cellules de travail.

3.0 RESULTATS ET CONSTATS

Tout au long de cette section, pour chaque thème un résumé des résultats est présenté puis immédiatement discuté afin de faciliter la lecture du rapport. Cette façon de faire a été choisie en raison de la nature très variée des résultats présentés laquelle risque de faire perdre le fil au lecteur. En raison des contraintes d'espace imposées lors de la production de ce rapport, des résultats plus détaillés sont donnés dans des annexes.

3.1 Description de l'entreprise dans le temps

De nombreux changements au niveau de la structure de l'entreprise participante sont survenus entre le moment où l'étude a été développée (fin 2004) et la fin de la collecte de données (février 2010). La Figure 5 présente les principaux changements concernant l'acquisition et la fermeture de différents sites. Au début 2005, l'entreprise comptait 15 sites répartis parmi 5 groupes. Huit de ces sites étaient des usines au Québec. À cette époque, l'entreprise comptait 1850 employés, dont 1485 au Québec. La Figure 5 identifie les 6 usines du Québec dont la participation à l'étude était prévue dès 2005. En décembre 2006 au moment où l'étude débutait officiellement (suite à l'approbation du financement du projet de recherche par l'IRSST), trois usines avaient déjà été

fermées dont deux au Québec. L'une d'elles (usine 5) devait participer à l'étude. En janvier 2007, l'usine 6 était vendue. À ce moment, l'équipe de recherche accumulait déjà des données depuis un an dans ces deux usines. Bien que l'étude ait été approuvée officiellement par l'IRSST à la fin de 2006, l'équipe avait démarré la collecte de données au début de 2005 d'une part, pour maintenir une présence dans les usines afin d'éviter qu'elles n'abandonnent le projet en attendant la fin du processus d'évaluation de la demande de subvention et de son approbation finale, et d'autre part, pour éviter de perdre une information précieuse sur le déploiement de ACE durant cette période.

En 2008, soit un peu plus d'un an avant la fin de l'étude, la crise économique frappait durement le secteur manufacturier partout en Amérique du Nord. Selon les dirigeants de l'entreprise cette crise a provoqué une baisse des marchés de 10 à 40% selon les produits (usines), ce qui a mené à la fermeture de l'usine 3. À la même époque (2009), une autre usine du Québec a dû être vendue (usine 1). Ainsi, l'étude s'est terminée dans deux des six usines prévues à l'origine (usines 2 et 4). Une restructuration au sein de l'entreprise en décembre 2008 a mené à la fusion des groupes C et T (Figure 5), sans que la structure ni la vocation des usines 2 et 4 ne soit affectée.

En février 2010, l'entreprise comptait 1400 employés répartis au sein de deux groupes composés de 16 sites. Un total de 520 personnes travaillaient au Québec, soit un peu plus du tiers du nombre 5 ans auparavant: les usines 2 et 4 ainsi que le CTa appartenant au même groupe embauchaient quelque 404 personnes, alors que le siège social (SS) et le CTb employaient quelque 116 personnes. L'Annexe C fournit une description sommaire de chacune des usines participantes, de l'organisation de la SST dans celles-ci, des acteurs clés qui y ont été interrogés et des difficultés perçues dans le cadre de leur travail.

3.2 Programme ACE

3.2.1 Déploiement du programme ACE

Le déploiement du programme d'amélioration continue ACE s'est amorcé en novembre 2003 dans toutes les usines de l'entreprise manufacturière. C'est sur la base d'un calendrier établi à cette époque pour les usines du Québec que le projet de recherche a été développé conjointement avec l'équipe centrale ACE de 2003. Dans ce calendrier, on prévoyait certifier les premières cellules au niveau argent au cours de 2007 et quelques unes au niveau or, vers la fin de 2008 ou au début de 2009. Dans ce calendrier, chaque usine comportait plusieurs cellules de travail. Toutefois, dès avril 2006 des cellules ont été fusionnées à l'usine 2, puis dans les usines 3 et 4 en janvier 2007. L'un des motifs invoqués pour ces fusions de cellules était la grande asymétrie dans le déploiement du programme au sein des usines laquelle créait des tensions vives; certaines parties d'usines n'avaient pas encore été touchées par le déploiement du programme ACE, alors que d'autres parties dans une même usine avaient déjà une cellule certifiée au niveau bronze. Les fusions de cellules ont eu pour effet de rendre possible le déploiement du programme à l'échelle de l'usine (il n'y avait plus de laissés pour compte). Toutefois, selon les acteurs clés interrogés à cette époque, ce nouveau départ du programme ACE (voir Figure 6) a eu un effet négatif sur le moral des employés dont la cellule avait déjà franchi un ou deux niveaux de certification; à une exception près (cellule de maintenance de l'usine 4) tous devaient repasser au travers du processus de démarrage de la cellule nouvellement fusionnée, soit un retour en arrière jugé

important pour certains. La Figure 6 présente l'évolution de la structure et de la certification des cellules depuis le début du programme ACE.

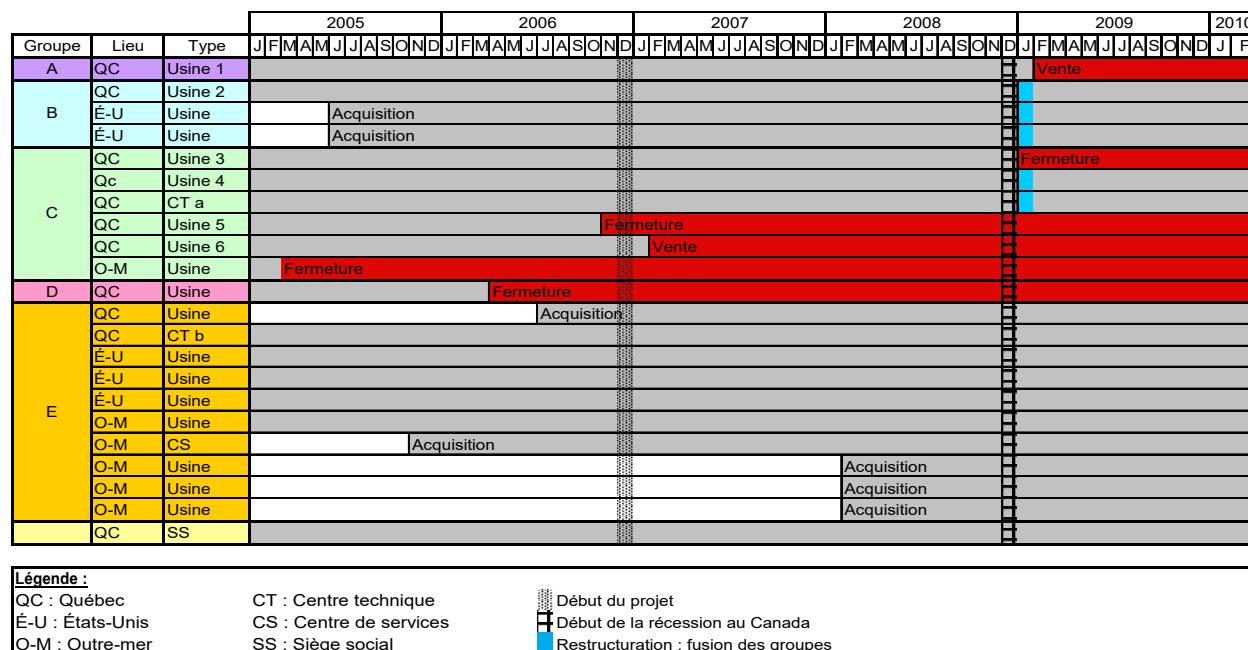


Figure 5: Évolution de l'entreprise dans le temps

L'entreprise poursuivait deux objectifs avec les fusions, soit éliminer l'asymétrie du déploiement de l'amélioration continue dans ses usines, et se donner les moyens pour que tous les sites aient atteint le dernier niveau de certification en 2013. Les fusions de cellules ont eu pour effet de réduire le nombre de tableaux de bords à consulter par les employés et à maintenir à jour par leurs responsables. Par ailleurs, le fait de regrouper les cellules augmentait le nombre de postes de travail par cellule, ce qui améliorait grandement les chances pour les chercheurs de documenter des interventions visant l'implantation de transformations au sein des cellules.

3.2.2 Évolution des versions du protocole

Au début du déploiement du programme d'amélioration continue ACE en novembre 2003, le protocole ACE, un document de quelque 79 pages, était basé pour l'essentiel sur le document « UTC ACE Criteria », Version 11.c (septembre 2002) de PWC. En matière de SST, le protocole ACE faisait spécifiquement référence à une liste de vérification héritée de PWC portant sur l'évaluation des gardes de sécurité sur les machines (nommée SP-008) s'appliquant surtout aux cellules d'entretien. En mars 2005, le protocole a été adapté à la réalité de l'entreprise manufacturière, un ensemble de PME plutôt qu'une grande entreprise comme PWC, pour lequel certaines parties semblaient moins bien s'appliquer. Cette adaptation du protocole a été faite en collaboration avec les experts ACE de PWC. C'est dans cette version que les méthodes EWA et QEC ont été intégrées. En décembre 2006, lorsque l'étude a officiellement débuté, c'est cette version adaptée du protocole qui était utilisée (Protocole de certification ACE 2005, version k). Il n'est pas possible de publier des parties ni de fournir de détail quant au protocole ACE version k puisque ce document est la pierre angulaire du programme ACE vendu par PWC: il est donc hautement confidentiel.

Le protocole ACE a été au cœur de nombreuses discussions au sein de l'entreprise tout au long de l'étude ce qui a résulté en de grandes modifications au document de 2005. Les premiers questionnements sérieux concernant le protocole ACE ont débuté en avril 2007. La refonte complète du protocole s'est amorcée en février 2008. Les aspects à garder dans le protocole ont à cette occasion été réévalués et les objectifs de chaque niveau de certification (qualification, bronze, argent et or) ont été redéfinis. Le processus de révision du protocole a été plus long que prévu; chaque point ayant été beaucoup discuté au sein des acteurs responsables de ACE de l'entreprise. La nouvelle version du protocole ACE pour l'entreprise a été approuvée en juin 2008 (Figure 6). Il est à noter que ces discussions et changements ont cette fois-ci été réalisés sans les spécialistes ACE de PWC. Quelques mises à jour mineures ont été apportées à la version de juin 2008 du protocole ACE donnant lieu à une nouvelle version en août 2009.

L'annexe D décrit la nature des principaux changements apportés au protocole au cours de la durée de l'étude. Trois différences marquantes entre les versions 2005 et 2008 du protocole ACE de l'entreprise méritent d'être relevées. La première est le fait que les critères précis et leurs moyens de vérification de la version 2005 ont été remplacés par l'énoncé relativement vague de meilleures pratiques dans la version 2008. Ce changement fait en sorte que cette nouvelle version du protocole laisse beaucoup de place à l'interprétation et est peu susceptible de produire des résultats concrets et permettant la comparaison entre les cellules. La seconde différence est le fait qu'en 2008, le champ d'action du programme ACE a été élargi avec la volonté de faire en sorte que les différents projets menés par les centres techniques prennent en compte l'ergonomie et la SST dès les premiers stades de la conception. Toutefois, les moyens pour le faire et les responsables ne sont pas précisés clairement au protocole non plus que les critères de réussite, de sorte qu'on peut certainement s'interroger sur la portée pratique réelle de ce changement au protocole. La troisième différence importante consiste en l'abolition du poste de Pilote ACE et la création du poste de chef d'équipe (en 2008). Ce changement a un impact direct sur l'utilisation du protocole en ce sens qu'il fait disparaître le seul acteur des opérations entièrement dédié à l'amélioration continue et utilisant le protocole tous les jours. Ce changement confirme la primauté de la production sur l'amélioration continue tel que le GIA de l'usine 4 interrogé l'indiquait à l'époque: "ce changement permet à la cellule de rester centrée sur son objectif central, soit la production".

3.2.3 Mouvements de personnel

L'annexe E fournit des résultats détaillés concernant les mouvements de personnels chez les acteurs clés de l'entreprise durant l'étude. Les mouvements ont été nombreux et ont touché tous les principaux acteurs du programme ACE (équipe centrale ACE, GIA, Pilotes ACE) ainsi que plusieurs acteurs clés du déploiement du programme (ex., directeur d'usine, chef de service RH, coordonnateur RH, GIA rattaché au siège social, technicien génie industriel). Au sein de l'équipe centrale ACE les postes de Directeur et de Spécialiste ACE ont été vacants durant 40% du temps entre le début de 2006 et le début de 2009. Pendant tout l'été 2007, le programme ACE de l'entreprise n'aura pas de Directeur ni de Spécialiste, l'entreprise ayant de la difficulté à trouver de bons candidats. Le Directeur ACE qui succèdera ne connaît pas le programme ACE de PWC et donc fera appel à des consultants externes pour l'assister dans son travail.

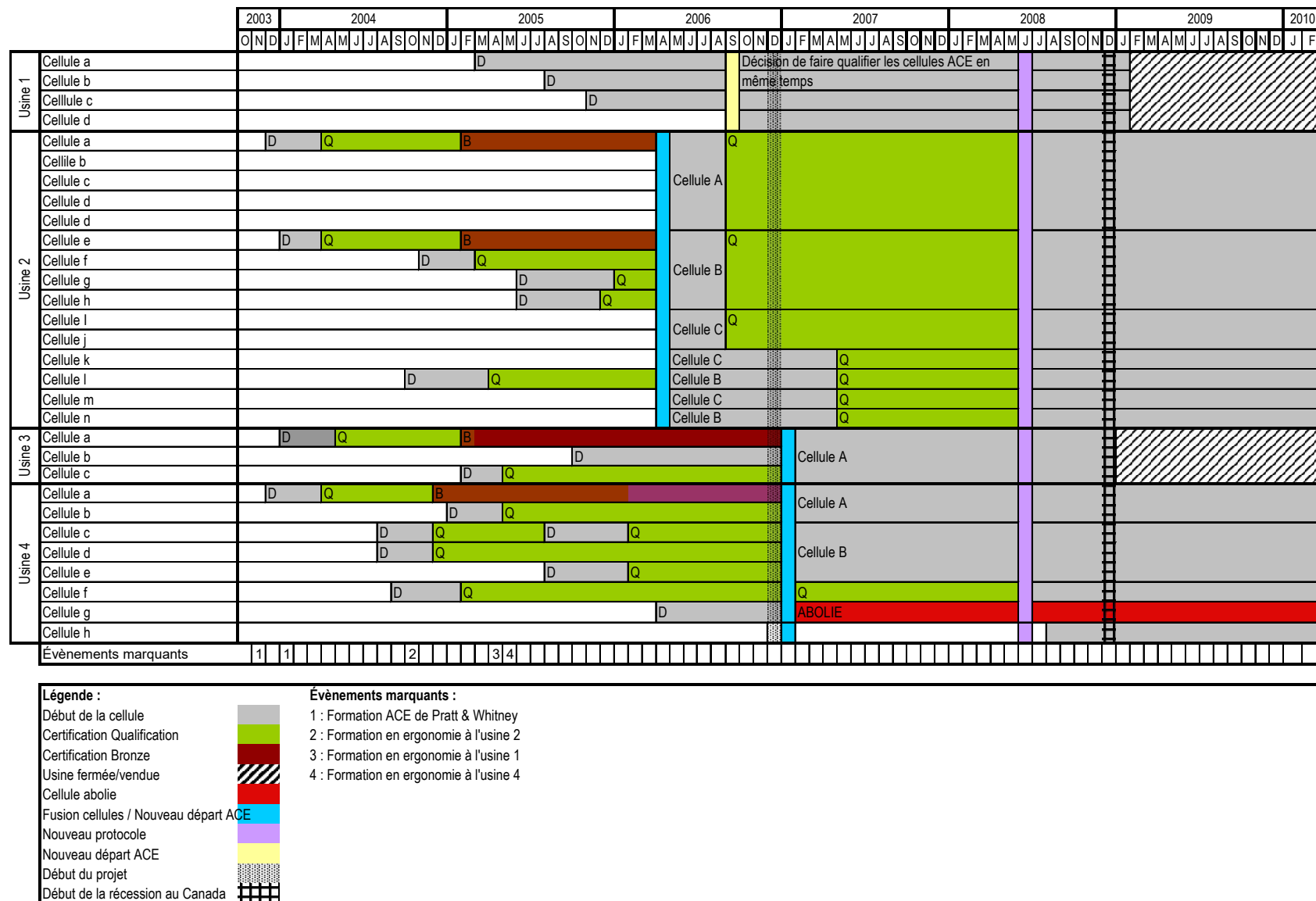


Figure 6: Évolution du déploiement des cellules de travail ACE

Les mouvements ont été les plus importants chez les GIA, chacun restant à son poste en moyenne moins de 14 mois consécutifs. Les Pilotes ACE ont été les plus stables, restant en moyenne près de 27 mois à leur poste. Chaque Pilote a vu passer en moyenne 2.5 GIA durant son assignation. Chaque GIA a à son tour vu passer 1.3 directeur d'usine en moyenne.

Le taux de roulement des cadres des usines 1, 2 et 4 ainsi que du siège social et du CTb a été largement plus faible (2% à 29%) que celui rapporté par Longtin (2010) pour les régions centres du Québec (40%). Par contre, les mouvements des acteurs clés de ACE vers l'externe ont été importants (38%). Cette "fuite des cerveaux" a certainement contribué de deux façons à freiner le déploiement du programme ACE. D'une part, elle se traduit par une perte nette d'expertise développée par l'entreprise. D'autre part, le remplacement de cette expertise peut prendre du temps (ex., Directeur et Spécialistes ACE à l'été 2007) et lorsque ce remplacement est réalisé, la nouvelle ressource doit passer par une période d'apprentissage critique. Suite à son embauche la nouvelle ressource doit apprivoiser le nouvel environnement de travail (ex., supérieurs, collègues, culture d'entreprise, etc.), se former correctement au programme ACE, se familiariser rapidement aux procédés de fabrication et aux technologies de production sous sa responsabilité et enfin, bien comprendre dans quel état son prédécesseur a laissé les lieux pour prendre le relais.

Également, plus de la moitié des mouvements de personnels sont internes à l'entreprise. Ceux-ci sont moins exigeants que les remplacements de personnes ayant quitté l'entreprise. Toutefois même si l'expertise n'est pas perdue, la ressource qui change de poste doit tout de même passer par une phase d'apprentissage durant laquelle le déploiement du programme est ralenti. À chaque fois qu'une ressource est déplacée dans l'entreprise ou qu'elle est remplacée, ce sont aussi tous les collaborateurs qui doivent s'adapter au travail avec une nouvelle personne.

Il semble logique de penser que la stabilité des acteurs clés dans le temps soit un aspect très important à considérer pour que la période nécessaire au déploiement d'un programme d'amélioration continue soit aussi courte que possible. La stabilité du personnel clé relève des responsables du développement des ressources humaines. Il s'agit d'un aspect sur lequel l'entreprise a un contrôle certain. Par exemple, elle pourrait valoriser les gens qui restent au même poste pendant une période suffisamment longue pour permettre la concrétisation de changements durables que ce soit en termes d'enracinement de certaines pratiques désirables ou de changement de culture.

Il peut être difficile d'assurer la stabilité des personnels clés dans des PME durant une période de 4 ou de 5 ans, mais il apparaît certainement souhaitable de réduire l'instabilité de façon marquée par rapport à ce qui a été observé au sein de l'entreprise participant à l'étude. Il est intéressant de noter que les acteurs clés les plus stables ont été les Pilotes ACE, soit ceux qui sont probablement les moins mobiles en raison de leur plus faible niveau de scolarité. Leur stabilité constitue un point positif étant donné qu'ayant une connaissance intime des opérations de production, ils sont incontournables dans le déploiement de l'amélioration continue. Néanmoins, leur action doit être coordonnée par une direction forte. Ainsi, dans le cas de l'entreprise étudiée, les cibles en matière de stabilité étaient les acteurs clés de haut niveau (GIA, cadres supérieurs, membres de l'équipe ACE).

Il paraît logique de penser que les coûts associés à l'instabilité du personnel clé durant le déploiement d'un programme d'amélioration continue, augmentés des coûts entraînés par les délais dans le déploiement, sont très importants en comparaison du coût d'assurer la stabilité de la main d'œuvre. Ce pourrait être particulièrement le cas si des délais dans l'implantation du programme font perdre à l'entreprise une position privilégiée sur le marché ou retardent le lancement de nouveaux produits.

Dans une réflexion sur la prévention durable des TMS basée sur l'analyse d'interventions dans différentes entreprises, Caroly et al. (2008) indiquent que les mouvements de personnel constituent un frein à l'implantation de changements durables en matière de prévention des TMS: *"La stabilisation de la direction et de l'encadrement supérieur, et les formes de leur déroulement de carrière, constituent un enjeu essentiel. Une rotation tous les trois ans de l'encadrement supérieur ne permet pas le maintien d'actions dans la durée et la capitalisation de l'histoire"* (p 100). Parmi les grandes tendances des difficultés de mise en œuvre d'une prévention durable des TMS dans les entreprises, ces auteurs notent également que: *"L'instabilité des formes de management liée principalement à la mobilité des directions n'aide pas la mise en œuvre de politiques de prévention : les choix organisationnels sont pensés dans le court terme, ... "* (p. 119). Ces auteurs montrent que l'implantation durable des TMS passe entre autre par un changement de culture dans l'entreprise, un tel changement s'inscrivant dans le moyen et le long terme. Or, l'implantation d'un programme d'amélioration continue comme ACE passe aussi par un tel changement; Mazzocato et al. (2011) indiquent que l'implantation durable de l'approche Lean dans une organisation est un processus évolutif qui s'inscrit dans le temps. On peut donc penser qu'une stabilité supérieure à trois ans dans les postes clés du programme ACE soit incontournable pour assurer un déploiement normal et durable. Liker (2004) décrit la stabilité du personnel et son engagement à long terme comme une condition nécessaire au succès et à la durabilité de l'implantation du Lean Manufacturing. Dans le cas des Pilotes ACE de l'entreprise à l'étude, cet objectif était presque atteint, mais pas dans le cas des autres acteurs clés. Ainsi, la politique de promotion du personnel favorisant l'acquisition d'expériences variées par les mouvements fréquents des cadres au sein de l'entreprise apparaît incompatible avec le déploiement du programme ACE. Il y a donc lieu de s'interroger sur le bien fondé d'une telle politique.

3.2.4 Origine des changements au protocole ACE

Plusieurs acteurs clés ont mentionné lors des entretiens que les gens ont perdu de vue la raison d'être du programme et c'est ce qui aurait entraîné la vague de changements au protocole (Annexe D). Au début de 2008, le 3^e Directeur ACE et les GIA ont constaté un manque d'appropriation du programme ACE à l'extérieur du plancher de production. Certains ont rapporté que "Les gens des usines ont appliqué les outils du protocole ACE, mais peu à peu, ils ont perdu de vue la raison d'être de ces outils. Ils ne voyaient plus l'intérêt de les appliquer." Devant ce constat, le Directeur ACE a décidé de revoir la raison d'être du programme ACE ce qui a entraîné les changements au protocole décrits à la section précédente.

Il apparaît que les mouvements de personnel, particulièrement au sein de l'équipe centrale ACE, ont été un élément déclencheur important du changement d'attitude envers ACE et

éventuellement des changements au protocole. En effet, les grands questionnements par rapport aux fondements du protocole ont débuté au sein de l'équipe centrale ACE de l'entreprise peu de temps après le départ en avril 2007 du second Directeur ACE. C'est juste avant son départ que les dernières cellules ont été certifiées (au niveau qualification à l'usine 2, voir Figure 6). Ce directeur avait une connaissance intime du programme ACE tel que développé par PWC et de son protocole. Il faut aussi noter qu'à ce moment le poste de Spécialiste ACE, le bras droit du Directeur ACE, était vacant depuis 9 mois, suite à quoi l'équipe centrale ACE n'a eu ni Directeur ni spécialiste durant 4 mois (été 2007). Durant cette période, les acteurs clés du programme dans les usines, notamment les Pilotes ACE et les GIA, ont été sans direction claire ni appui politique de haut niveau, de sorte qu'ils ont pu se retrouver en difficulté et décidé d'abandonner ou négliger certains aspects du programme. On peut facilement imaginer que sans l'appui d'une direction ACE, ils ont dû adapter leurs activités et certainement revoir leurs priorités selon les pressions et les contraintes exercées par les personnels de production. La transformation ultérieure du poste de Pilote ACE en chef d'équipe, plus orienté vers la production (Annexe D), laisse penser que la production était prioritaire (vs l'amélioration continue). Aussi, l'absence de direction de haut niveau peut avoir laissé aux Pilotes ACE l'impression que la haute direction de l'entreprise n'attachait plus une importance stratégique au programme d'amélioration continue. Selon un GIA du siège social de l'entreprise, la période allant de 2006 à 2007 a marqué la fin du programme ACE tel que défini par PWC.

Le 3^e Directeur ACE est arrivé en poste à l'automne 2007. Il ne connaissait pas le programme ACE de PWC. C'est durant son passage que les changements au protocole ont été réalisés. Comme le poste de spécialiste ACE était toujours vacant à son embauche, cette personne s'est naturellement tournée vers un consultant externe pour l'aider à régler les problèmes vécus dans les usines avec ACE (ex., perte de vue de la raison d'être du protocole, tensions liées à l'asymétrie du déploiement). Ce consultant a été embauché à titre d'expert en Lean Manufacturing et avait un mandat qui touchait directement l'amélioration continue dans les usines (flux de matériel, productivité et activités d'amélioration continue). Un second consultant se joindra plus tard au premier pour l'épauler dans son travail à l'entreprise. Ce sont ces consultants qui ont amené l'idée de transformer le rôle du Pilote ACE en celui de chef d'équipe.

Du côté des GIA, un seul sur les six assignés aux usines du Québec occupait encore le même poste qu'au début du déploiement du programme ACE en 2003. Deux autres GIA étaient toujours dans l'équipe ACE, mais avaient été affectés dans d'autres usines. Les trois autres GIA ayant quitté l'entreprise avaient été remplacés. Une rencontre tenue en janvier 2008 avec l'un des nouveaux GIA et le directeur de l'usine 4 alors nouvellement nommé a permis à l'équipe de recherche d'observer de visu que ces deux acteurs avaient une connaissance très partielle du protocole de l'époque (version 2005) et une perception négative de son utilité (trop lourd et trop compliqué). Le directeur de l'usine se proposait à l'époque d'utiliser les cartes du programme STOP de Dupont pour identifier les risques en matière de SST dans son usine. Pourtant, du point de vue de l'équipe de recherche, le programme ACE comportait tous les mécanismes et processus nécessaires à cette identification, mais par des moyens plus performants et mieux intégrés; les risques de TMS ne sont pas capturés par les cartes STOP alors que ce type de risque était très présent à l'usine 4. Il est donc apparu dès lors que la philosophie du programme ACE et la maîtrise de son protocole se perdaient chez les GIA, des acteurs clés de ACE de l'entreprise.

Tel que rapporté par les acteurs interrogés, les réflexions et changements au protocole réalisés par les nouveaux acteurs de l'équipe centrale ACE devaient d'une part faire en sorte que les membres de l'équipe se réapproprient la raison d'être des concepts sous-jacents au programme ACE et d'autre part faire travailler les acteurs clés au développement d'un protocole plus léger afin qu'ils puissent en acquérir une connaissance approfondie et être en mesure de l'appliquer. Il apparaît que l'équipe centrale ACE de l'entreprise, privée d'une connaissance approfondie du protocole ACE et n'ayant pas accès aux ressources de PWC et de leur longue expérience en matière de développement du programme ACE, ait tenté avec l'aide de consultants externes d'améliorer un programme d'amélioration continue qu'elle connaissait mal. En privilégiant "les meilleures pratiques" dans le protocole de 2008, la marche à suivre détaillée du protocole de 2005 a été évacuée.

De toute évidence, l'entreprise a eu de la difficulté à implanter le protocole ACE de 2005 tel quel. D'une part, il est fort probable que cette difficulté soit partiellement associable au grand nombre d'exigences à rencontrer et de la discipline soutenue dont les acteurs doivent faire preuve pour franchir chaque niveau de certification. Le protocole est un document détaillé dont l'application en requiert une connaissance approfondie. Au-delà de la maîtrise des concepts et méthodes inhérents au Lean Manufacturing, l'application du protocole nécessite un effort important et un engagement soutenu dans le temps de tous les membres de l'équipe centrale ACE ainsi que des cadres jouant un rôle déterminant (ex., directeurs d'usine)(Liker 2004). Tel que Mazzocato et al. (2011) l'indiquent: "*Tools and methods are important at Toyota, but even more important is the development of a 'routinised learning capability' based on stable practices for problem identification, problem solving and solution retention*" (p. 381). Le protocole du programme ACE comporte tous les outils, méthodes et pratiques nécessaires au développement graduel de cette 'routinised learning capability', laquelle suppose tout de même un changement de culture d'entreprise. Le déploiement du programme nécessite donc un effort important et un engagement soutenu dans le temps de tous les acteurs clés pour opérer ce changement de culture. Cet aspect n'a peut être pas reçu de la haute direction toute l'attention méritée; l'engagement de la direction dans les usines et le manque de ressources ont été mentionnés par les acteurs clés comme un facteur de difficulté dans leur travail de déploiement de ACE (Annexe C).

D'autre part, il apparaît clairement que le transfert de l'information ne se soit pas fait auprès des nouveaux membres de l'équipe centrale ACE; ceux qui étaient là aux premières heures ne semblent pas avoir eu l'occasion ou les moyens de former suffisamment les nouveaux de sorte que la perte d'information, d'expertise et d'expérience a été importante. Pour une personne bien formée et maîtrisant le programme ACE, l'application du protocole apparaît comme un moyen logique et bien structuré de déployer un processus d'amélioration continue. Par contre, pour quelqu'un moins bien formé ou peu familier avec le programme, le protocole peut facilement apparaître comme trop lourd et trop complexe à mettre en pratique. Ainsi, le manque de stabilité de l'équipe centrale ACE (Annexe E) et l'incapacité de l'organisation à passer correctement le relais aux nouveaux membres expliquent certainement la grande difficulté vécue par cette équipe à déployer le programme d'amélioration continue tel que conçu par PWC et adapté au contexte de l'entreprise. Benders et Slomp (2009) décrivent bien ce contexte "unfocused" qu'ils caractérisent par l'utilisation d'outils et de méthodes d'amélioration continue sans en comprendre la raison d'être ni les concepts sous-jacents. Dans un tel contexte, les gains sont réalisés

localement et restent limités en raison d'un manque de vision globale. Ce contexte n'est pas propice au maintien durable d'un programme d'amélioration continue performant.

L'abolition du poste de Pilote ACE et la création de celui de chef d'équipe a eu un effet possiblement important sur le programme ACE de 2005. Selon un GIA interrogé, un impact positif de ce changement a été la présence de chefs d'équipe sur tous les quarts de travail. Par contre, le fait que le chef d'équipe accorde la priorité à la production plutôt qu'à l'amélioration continue relègue celle-ci au second rang. Le danger, en n'ayant plus au sein de la cellule une personne solidement formée en amélioration continue et attirée au programme ACE, est de perdre la capacité de réfléchir à l'amélioration des processus: on reconnaît généralement qu'il est rare qu'une même personne *"soit en mesure à la fois de s'occuper des affaires courantes et de se livrer à une réflexion approfondie sur les moyens d'élever la productivité."* (Kanawaty 1996, p. 5). On imagine facilement le chef d'équipe rapidement trop débordé pour faire de l'amélioration continue dès qu'un travailleur s'absente, que la production augmente ou qu'un incident survient sur la ligne. Il apparaît donc étonnant que des consultants en amélioration continue aient suggéré l'abolition du rôle de Pilote ACE, considérant qu'un tel changement va dans le sens contraire de nombreux écrits sur l'amélioration continue. Suite à ce changement de rôle (Pilote ACE vs chef d'équipe) et à ceux apportés au protocole ACE en 2008, et ce, en combinaison avec les fusions de cellules, il n'est pas surprenant que cinq acteurs clés interrogés (dont un GIA qui était présent en 2004) rapportaient en 2009 que la principale contrainte liée au déploiement du programme d'amélioration continue est le manque de temps.

Liker (2004) insiste grandement sur l'importance de l'engagement et de l'effort soutenus dans le temps pour imprimer le changement de culture nécessaire à l'implantation durable de l'amélioration continue. Il insiste également sur la nécessité pour les niveaux hiérarchiques supérieurs de l'entreprise de bien maîtriser les concepts et les méthodes du Lean Manufacturing au point d'être en mesure de les enseigner aux niveaux hiérarchiques inférieurs (Principe #15). Enfin, il insiste sur la stabilité du "modèle" d'amélioration continue dans le temps au sein de la direction. Dans l'entreprise ayant participé à cette étude, les mouvements de personnel au sein de l'équipe ACE en particulier ont d'abord privé les acteurs ACE du leadership dont ils avaient besoin pour déployer le programme ce qui a sans doute contribué au désengagement graduel des acteurs de ACE ainsi qu'à un relâchement progressif des efforts nécessaires à son déploiement. Ils ont ensuite ouvert la voie à un changement du "modèle" d'amélioration continue au sein de la direction, lequel s'est amorcé avec l'arrivée du 3^e Directeur ACE et des consultants externes et s'est formalisé dans le protocole de 2008. De toute évidence les GIA et les directions d'usine (des acteurs clés de ACE) ne maîtrisaient pas les concepts ni les outils qu'ils avaient pourtant le rôle et la responsabilité d'implanter (le protocole ACE) de sorte que le maintien du modèle d'amélioration continue proposé par ACE devenait de plus en plus difficile.

3.2.5 Intégration de la SST dans le nouveau protocole ACE

En avril 2007, le Groupe C (usines 1 et 4) a formulé une demande à l'équipe de recherche concernant l'intégration de l'ergonomie dans le programme ACE. Lors de cette rencontre, l'utilisation des méthodes QEC et EWA du FIOH a été discutée. Rappelons que ces méthodes avaient été ajoutées au protocole ACE en 2005 afin de favoriser une détection précoce au sein de la cellule d'un ensemble de risques liés à la SST. Selon le protocole ACE d'alors, ces méthodes

devaient être utilisées sur une base régulière par les acteurs de la cellule dès le niveau qualification. Toutefois, tel que montré à l'Annexe F, il apparaît qu'une maîtrise déficiente du protocole ACE dans son ensemble par les GIA ait constitué un obstacle à l'utilisation pratique non seulement du QEC et du EWA du FIOH, mais aussi de plusieurs méthodes inhérentes au programme ACE.

Devant ce constat, l'équipe de recherche a monté un court document reprenant plusieurs des éléments qui se trouvaient déjà dans le protocole d'alors tout en les complétant par de nouveaux inspirés de la norme CSA-Z1000 (2006) dans le but de communiquer une vision plus systémique de la SST. Il est intéressant de noter que lors des discussions sur ce document avec les acteurs clés de l'entreprise (Directeurs d'usine et GIA en particulier), il est devenu évident que l'usine 4 ne disposait pas des ressources nécessaires, d'abord pour tracer un portrait des risques de TMS à une majorité de postes de travail des cellules, ensuite pour réaliser les changements, puis pour en assurer le suivi. On peut donc sérieusement s'interroger sur la capacité réelle d'une PME à dresser par elle-même un portrait systématique des risques, particulièrement lorsqu'ils sont nombreux et variés, et donc de la faisabilité réelle de cet aspect de la norme CSA-Z1000 pour les PME, les ressources y étant souvent limitées en termes monétaires et de compétences (ex., TMS) dans ces entreprises.

Lors des discussions menées en vue de changer le protocole (de la version 2005 à la version 2008), les acteurs impliqués se sont questionnés sur la pertinence de maintenir dans le protocole du programme ACE les aspects de SST/ergonomie. Cette remise en question témoigne d'une lacune importante en ce qui a trait à la compréhension de la philosophie du Lean Manufacturing. En effet, les aspects problématiques liés à la SST doivent être traités au même titre que ceux liés à la qualité, aux délais ou aux erreurs étant donné qu'ils participent eux-aussi aux gaspillages (Liker 2004). Au final, le fait que les méthodes EWA du FIOH et QEC apparaissent dans toutes les versions du protocole, signifie que les acteurs clés ayant travaillé aux changements du protocole ACE en voyaient l'utilité. Tel que l'indiquent Benders et Slomp (2009), sortir les aspects SST du programme ACE aurait risqué de faire basculer l'entreprise dans un mode "clumsy"; on aurait été conscient de l'importance de traiter les aspects de SST pour améliorer la productivité et la qualité (les concepts sous-jacents sont présents), mais on n'aurait pas eu d'outils spécifiques pour le faire dans le cadre du programme ACE. Par contre, tel qu'indiqué à l'Annexe F, au printemps 2010 un seul acteur clé indiquait qu'il connaissait ces deux méthodes, mais à sa connaissance elles n'avaient pas encore été utilisées bien qu'elles apparaissent dès le niveau 1 du protocole. À cette époque, la partie SST du protocole de 2008 n'avait encore pas été détaillée suffisamment pour guider les acteurs dans son application concrète. Des outils étaient toujours là et l'importance de les utiliser était acquise. Il manquait la façon de les mettre en œuvre.

Les auteurs du présent rapport sont d'avis que le protocole dans sa version 2005 comportait des modalités d'intégration de la SST/ergonomie réalistes, faisables et en cohérence avec la norme CSA-Z1000 (2006). À savoir si une PME est en mesure de rencontrer les exigences associées au déploiement du programme ACE est une question qui demeure sans réponse dans la littérature. Toutefois, le peu de changements implantés en matière de SST au sein des cellules de l'entreprise étudiée apparaît directement attribuable aux difficultés résultant de l'instabilité des acteurs clés du programme ACE ainsi qu'à leur maîtrise insuffisante du protocole ACE (le modèle

d'amélioration continue choisi par l'entreprise). En effet, comme le montrera la section 3.5 les changements n'ont pas été limités qu'en matière de SST, mais aussi dans les autres sphères de l'amélioration continue (production et qualité).

3.2.6 Formation en amélioration continue

Cette section traite de l'analyse de la formation donnée dans le cadre du programme ACE à 9 sites du Québec (usines 1 à 6 et CTa, CTb et SS). L'annexe G fournit le détail des analyses portant sur la formation. Les heures de formation ainsi que les sujets donnés aux cadres et aux employés ont été compilés depuis le début du programme ACE (septembre 2003) jusqu'à la fin de la collecte de données de l'étude (février 2010). Durant cette période, 1558 personnes ont reçu un total de 13314 heures de formation dans le cadre du programme ACE. Parmi ces personnes, 62% étaient des employés de production. Ils ont reçu 28% des heures de formation. Les autres 38% des participants étaient des cadres et ils ont reçu 72% des heures de formation. En considérant seulement le temps passé en formation et le taux horaire des participants, le montant investi par l'entreprise représente près de 400 000 \$ sur cette période.

Les heures de formations sont très variables d'une année à l'autre et d'un site à l'autre indépendamment du nombre d'employés par site (Annexe G). L'effort de formation est caractérisé dans le temps par un grand nombre d'heures données à un nombre relativement petit de personnes au début du déploiement du programme, puis plus tard par un nombre d'heures de formation très réduit à un très grand nombre de personnes, et plus récemment par un nombre d'heures peu élevé donné surtout aux cadres. Bien que l'importance de la formation comme élément déterminant du succès du déploiement efficace et durable de l'amélioration continue dans une organisation soit bien établi (Strategos 2011), la littérature scientifique ne fournit pas de balises quant au nombre d'heures de formation à donner selon le niveau de scolarité ou de responsabilité dans l'organisation ni selon la méthode ou les concepts enseignés. Pour les entreprises, il s'agit d'une lacune importante au niveau des connaissances. Considérant le large éventail des concepts, outils et méthodes du Lean et le temps consacré dans les universités pour former des techniciens de haut niveau et ingénieurs sur ces matières (plusieurs dizaines d'heures), sachant qu'au final leur connaissance de ces matières demeure principalement théorique, on est tenté de conclure que l'effort de formation a probablement été largement insuffisant dans l'entreprise étudiée pour permettre aux cadres et employés de production d'acquérir non seulement une connaissance théorique suffisante, mais aussi une certaine aise dans l'utilisation pratique de ces concepts, outils et méthodes. Pourtant, l'effort en termes monétaires ne peut pas être considéré comme petit pour une entreprise de cette taille.

Un certain nombre de points intéressants sur le contenu de la formation méritent aussi d'être relevés. Par exemple, la formation au processus de correction des causes fondamentales (PCCF) (une démarche de résolution de problèmes) a été donnée aux employés de production au départ et ensuite aux cadres uniquement à partir de 2006, soit trois ans après le début du programme ACE. Le PCCF fait partie de la formation des Pilotes ainsi que de celle sur les Outils ACE. Pourtant la formation spécifique sur le PCCF a représenté moins de 100 heures à l'échelle de l'entreprise; la maîtrise d'une démarche de résolution de problème est habituellement considérée comme une exigence de base en amélioration continue en particulier pour les cadres: "*Engage management in continual problem solving. In contrast to the large fraction of time Toyota*

managers spend on problem solving, only a few of the articles we reviewed mentioned management involvement in rapid problem investigations. Letting staff enthusiastically identify and solve problems on their own, as some advocate, is contrary to Toyota's approach to lean ... In fact, management often misunderstands the role they have in lean implementation. Part of the challenge lies in helping senior management reject quick fixes in favour of addressing root causes with a long term philosophy." (Mazzocato et al. 2011, p. 381). Il semble que l'entreprise ait constaté une lacune au niveau de la formation des cadres en matière de résolution de problème puisque à partir de 2008 on leur a dispensé au-delà de 600 heures de formation sur la Pensée A3. Aussi, en 2008 on a donné la formation PCCF aux employés. Il est un peu étonnant qu'en 2008 on ait donné aux employés et aux cadres une formation différente sur un même sujet (langage différent et outils différents pour la résolution de problème: A3 vs PCCF), ce qui peut certainement contribuer à créer des difficultés de communication. Un constat semblable peut être fait pour le travail standard, un autre concept de base du Lean.

La perte d'expertise exprimée en termes de personnes formées au programme ACE a été importante au sein de l'entreprise (Annexe G); au final c'est plus de la moitié des personnes formées par l'entreprise au fil des ans qui ne travaillaient plus pour elle au début de 2010. Également, le retour des Pilotes ACE à la production suite à l'introduction du rôle de chef d'équipe dans le protocole de 2008 contribue à la perte d'expertise pour l'entreprise. En effet, les Pilotes, des ressources de haut niveau, désormais dédiées à la production en priorité risquent fortement dans les faits de ne jamais avoir le temps nécessaire pour s'occuper de façon efficace et productive de l'amélioration continue. Compte tenu du fait que les Pilotes ACE étaient les mieux formés au départ et probablement les mieux placés pour faire la promotion de l'amélioration continue auprès des autres employés, leur retour à la production envoie le signal à tous que l'amélioration continue n'a plus l'importance qu'on lui accordait en 2003-2004.

En somme, l'effort de formation au programme ACE de PWC apparaît important dès les premiers mois du déploiement, mais les mouvements de personnel particulièrement au niveau des acteurs clés n'ont certainement pas favorisé la rétention de l'expertise nécessaire au développement d'une culture d'amélioration continue alors naissante. On est portés à penser que certains types de formation incontournables n'ont pas été dispensés sur une base suffisamment généralisée et soutenue pour permettre le développement d'une culture de résolution de problème avec une vision à long terme à tous les niveaux hiérarchiques. L'effort de formation des cadres n'a probablement pas été suffisant, particulièrement au début du déploiement du programme, pour leur permettre de développer une compétence pratique des outils et méthodes du Lean. Des acteurs clés moins bien outillés, et peut être démotivés par un leadership défaillant par moment en matière d'amélioration continue, n'ont pas été en mesure de contribuer efficacement au développement d'une telle culture (la volonté y était peut être, mais pas les moyens).

On peut certainement s'interroger quant à la capacité réelle d'une PME à assumer seule l'effort de formation nécessaire au déploiement efficace et durable d'un programme d'amélioration continue bien structuré comme ACE. Une grande entreprise comme PWC dispose sans doute des ressources nécessaires pour soutenir un tel effort dans le temps. Pour ce qui est des PME, peut être faut-il réfléchir à des mécanismes de support à la formation et au coaching sur une période suffisamment longue pour permettre l'observation d'un progrès palpable dans le développement

d'une culture d'amélioration continue. Ce support apparaît d'autant plus important que le taux de roulement élevé des cadres d'entreprises au Québec peut constituer un frein au développement d'une telle culture.

3.3 Interventions menées en SST dans le cadre de ACE

Au-delà des réflexions et discussions avec différents acteurs clés du programme ACE à propos du protocole, notre équipe de recherche a mené quatre grands types d'interventions en matière de SST/ergonomie au sein de l'entreprise tout au long de l'étude: formation en SST/ergonomie; réponses à des demandes ad hoc; évaluations de postes de travail et formulation de recommandations; participation à des groupes de travail pour la recherche et l'implantation de solutions. L'Annexe H fournit des résultats détaillés sur chaque type d'intervention mené par l'équipe. Le cadre conceptuel de la Figure 4 décrit bien le cheminement de ces demandes nombreuses et variées qui ont été adressées à l'équipe, à une différence près. Ainsi, bien que le cadre conceptuel décrive bien les cheminements des demandes, les outils et les méthodes utilisés pour la recherche de solution n'ont pas été systématiquement fidèles à ceux proposés par le protocole ACE (ex., PCCF), vraisemblablement en raison des difficultés vécues avec le déploiement du programme ACE décrites plus haut.

En raison de ces mêmes difficultés, les méthodes QEC et EWA du FIOH (ainsi que le guide de Mital et al. 1997 pour les tâches de manutention) ont été utilisées uniquement par l'ergonome prêté par l'équipe. Tel qu'anticipé au départ, ces méthodes ont été très utiles pour structurer et présenter le contenu en ergonomie des analyses de postes de travail lors des réunions de travail. La valeur produite par le QEC pour chiffrer le niveau de risque de développer des TMS au poste analysé est facile à comprendre par les acteurs de l'entreprise; il faut agir si le niveau de risque est élevé. Le EWA du FIOH quant à lui, permet de montrer aux intervenants différents aspects problématiques à un poste de travail (aspects physiques, environnementaux et cognitifs). Globalement, plus d'une recommandation sur deux (57%) formulées suite aux analyses de postes est en lien direct avec la problématique des TMS (poste de travail, levées de charge, postures et mouvements, répétitivité, vibrations). L'environnement de travail ainsi que le risque d'accident font l'objet de recommandations une fois sur cinq. Les postures et les mouvements sont particulièrement sur-représentés dans les postes jugés à risques par le QEC (50% des recommandations pour ces postes). Pour les postes à risques, 70% des recommandations sont en lien avec les TMS. Dans les postes jugés moins à risques, le risque d'accident (28%) et l'environnement (24%) apparaissent sur-représentés.

Parmi les demandes liées à l'analyse de postes de travail, près du tiers ont mené à des projets de transformations. Dans la moitié des projets qui a pu être documentée, des problématiques de SST et de productivité étaient présentes. Les responsables de ces projets étaient des acteurs variés de l'entreprise et ont mis à contribution des groupes de travail auxquels les travailleurs participaient généralement que ce soit pour l'analyse de la problématique, la recherche de solution ou l'implantation des transformations. Plusieurs méthodes relatives à l'ergonomie et au génie industriel ont été utilisées lors de ces projets, mais pas toujours celles proposées par le programme ACE. Il est intéressant de noter que les projets ont représenté un nombre relativement petit d'heures (3 à 61 heures excluant un projet de R&D d'envergure) en

comparaison de la période sur laquelle ils se sont échelonnés (1 à 20 mois). Aussi, les projets ayant mené à des transformations mineures et peu coûteuses (500\$ à 1500\$) se sont étendus sur des périodes relativement longues (1 et 6 mois) tandis que les projets aux transformations moyennes et notables (1100\$ à 200k\$) se sont étendus sur des périodes allant de 6 semaines à 20 mois. Il apparaît donc que le rythme d'implantation des changements, même de petite envergure, ait été relativement lent dans ces PME, ce qui est conforme à l'expérience d'autres projets de recherche menés dans des PME (ex., St-Vincent et al. 2009).

Les travailleurs et responsables des projets se sont généralement dits satisfaits des transformations, même si dans certains cas les travailleurs disent avoir eu de la difficulté à s'y adapter et que dans d'autres cas des problèmes subsistent; les transformations implantées règlent certains problèmes, mais pas tout. Des ajustements ont été réalisés dans une majorité de projets. La collaboration des travailleurs est perçue comme étant un élément positif dans le déroulement du projet de même que la marge de manœuvre financière. Les délais sont rapportés comme un élément nuisant au déroulement des projets ainsi que le roulement du personnel. Une majorité de projets a eu des retombées positives, dont les actions prises en matière de SST et l'amélioration de la productivité, une amélioration du climat de travail à différents niveaux hiérarchique ainsi qu'une amélioration des relations entre les travailleurs et l'encadrement dans certains cas.

3.4 Indicateurs de performance

L'Annexe I résume les principales observations et constats ayant trait aux indicateurs. Tout comme le protocole du programme ACE, les indicateurs de performance ont été au cœur de plusieurs questionnements et changements au sein de l'entreprise (ajouts, abolition, changement de mesure, etc.). La remise en question des indicateurs ACE de départ (protocole PWC) a été motivée de deux façons. D'une part, le maintien et l'utilisation d'indicateurs aussi nombreux apparaissait peu réaliste; selon différents acteurs clés interrogés, on en était rendu à un point où quelques personnes étaient responsables d'un sous ensemble d'indicateurs et chacun semblait s'intéresser uniquement à ses indicateurs. On recherchait donc un ensemble d'indicateurs moins coûteux à tenir à jour et moins nombreux afin qu'ils soient partagés par tous. D'autre part, on aurait aimé avoir un ensemble d'indicateurs "qui parlent" tant aux employés de plancher qu'à la haute direction. Durant la période allant de la mi-2007 au début de 2009, au fil des réflexions, les indicateurs ont varié dans le temps dans chaque usine et d'une usine à l'autre.

Au fil des changements, les acteurs clés ont cherché des indicateurs synthèse simples de sorte que ceux informant sur la satisfaction des clients ont été éliminés tout autant que ceux informant sur la nature et la complexité des problèmes relevés sur le plancher. L'absence d'une synthèse d'analyse des billets TCQP et la disparition d'une liste des problèmes nécessitant un PCCF par exemple, témoignent de la perte d'une information systématique sur la nature des problèmes privant ainsi la haute direction d'une information de qualité sur l'état des processus du plancher de production. Il lui sera donc difficile de déterminer si le programme d'amélioration continue permet réellement de régler des problèmes importants et complexes ou s'il se limite à des petits problèmes simples ("quick fixes" ou expédients). Également, sans caractérisation des différents problèmes résolus, la mémoire des progrès est perdue de sorte qu'il est possible de réimplanter les conditions qu'on avait pourtant fait disparaître en résolvant un problème. Ce phénomène de

perte de mémoire est certainement exacerbé avec les mouvements de personnels décrits plus haut. Le compromis entre un nombre suffisant d'indicateurs renseignant sur l'état des processus du plancher dans le temps et permettant aussi de voir le chemin parcouru, et un nombre restreint d'indicateurs simples et facile à interpréter semble difficile à trouver pour l'entreprise tout au long de l'étude. Ce constat vaut autant pour la SST que pour les autres aspects.

Les indicateurs SST affichés sur le tableau de bord ACE des cellules dans les usines étaient basés pour l'essentiel sur les données d'accidents, et dans certains cas en partie sur des données d'incidents, soit des indicateurs SST relativement classiques. Selon Cole et al. (2003), les données d'accidents constituent un indicateur "tardif" ("lagging") qui ne permet pas un suivi des conditions de travail dans l'usine; l'information fournie par les données d'accidents arrive trop tard pour être propice à une intervention précoce. Par contre, un indicateur d'incidents ou de plaintes apparaît beaucoup plus utile du point de vue de l'amélioration continue ou de la prévention. En ce sens, les billets TCQP permettant d'identifier les "turnbacks" qui selon PWC sont "anything that prevents an employee from doing the job right the first time" peuvent certainement être mis à profit pour mettre au jour les incidents ainsi que les plaintes formulées par les employés. Les TCQP promettent donc d'offrir un processus qui permet de rendre visibles les problèmes de SST détectés et le cas échéant de les solutionner (voir la section 3.5).

Les indicateurs utilisés par la haute direction ont aussi fait l'objet de réflexions importantes et de changements au cours de l'étude. Un examen de ces indicateurs en matière de SST montre un décalage entre l'information utilisée par la haute direction et celle produite par la CSST. Ce décalage est discuté plus en détail à l'Annexe I. Cet examen montre également que les indicateurs utilisés par la haute direction traduisent mal la réalité opérationnelle du programme d'amélioration continue tel qu'exposé ci-dessus. Alors que les indicateurs ACE du tableau originalement développé par PWC veulent informer sur l'état des processus de production et de la nature des progrès réalisés dans le cadre du programme ACE, ceux de la haute direction se présentent principalement comme des indicateurs de résultats agrégés. Ainsi, les réflexions sur le choix des meilleurs indicateurs pour le programme d'amélioration continue et la difficulté à les définir témoignent de cette confrontation des deux visions. D'une part, la haute direction aimerait que les indicateurs soient peu nombreux, simples et quantitatifs. D'autre part, il paraît difficile en quelques chiffres, de mesurer et d'informer correctement sur l'état des processus du plancher de production en vue de les améliorer et donc sur l'état du déploiement du programme ACE.

Si on en juge par les changements réalisés au fil du temps dans les indicateurs (ACE et de la haute direction), la définition d'indicateurs de performance qui soient à la fois "parlants" aux gens du plancher, utilisables par la haute direction et informant sur l'état réel du plancher représente, malgré tout le temps de réflexion, la contribution de consultants externes, et la bonne volonté de la direction, un défi difficile que l'entreprise ne semblait pas avoir relevé avec succès à la fin de la collecte de données, au début de 2010. Caroly et al. (2008) de même que Neumann et al. (2009) indiquent qu'une haute direction d'entreprise devrait avoir accès à une information détaillée sur l'état de la performance technique du plancher de production, laquelle inclut la SST, afin de pouvoir juger de l'état et de l'efficacité des processus sous sa responsabilité. Il semble que cette rétroaction soit incomplète dans l'entreprise étudiée. À l'évidence, la conception de tels indicateurs représente un défi en soi.

3.5 Analyse des billets TCQP

L'Annexe J décrit les résultats de trois analyses réalisées sur les billets TCQP: 1) analyse de l'écart entre le processus déployé et celui prescrit par le protocole ACE; 2) analyse d'une base de données de 4281 billets TCQP; et 3) analyse d'un échantillon de 170 TCQP documentés tout au long de l'étude. Les résultats montrent que, tel qu'anticipé au départ, les billets TCQP et le processus sous-jacent (décrit dans le protocole ACE de 2005) présentent un excellent potentiel d'intégration des aspects de SST à travers un programme d'amélioration continue. En effet, les TCQP ont été nombreux au sein des usines et ont permis de capturer un large éventail de problèmes vécus par les travailleurs durant leur activité de travail dont notamment plusieurs relevant de la SST. Leur taux de résolution est élevé, ce qui témoigne de changements nombreux et fréquents dans les cellules (autour de 50 billets par mois par usine) ce qui est en cohérence avec l'amélioration continue. Néanmoins, les problèmes traités et résolus apparaissent essentiellement peu complexes, peu coûteux et rapides à résoudre (beaucoup sont associés au 5S). C'est particulièrement le cas si on considère que beaucoup de TCQP ne sont pas produits parce que le problème était simple et a été résolu rapidement. Ces résultats expliquent vraisemblablement pourquoi une majorité de TCQP ont un impact jugé (par le Pilote) faible ou nul sur la productivité (84%) et sur la qualité (90%).

L'analyse de l'échantillon des 170 TCQP montre qu'une proportion notable —35%— de ceux-ci a un impact jugé modéré ou important sur la SST. Il s'agit donc d'un véhicule intéressant pour capturer ce genre de problématique. Toutefois, il apparaît que les membres participant à la réunion hebdomadaire sur les TCQP aient de la difficulté à évaluer par eux-mêmes l'importance des problématiques relevant de la SST. De là, l'intérêt de s'adjoindre une personne plus familière avec ces aspects lors de la réunion (ex. représentant SST). Cependant, on observe dans certaines usines que les TCQP SST font l'objet d'un traitement séparé; la personne SST n'étant pas présente à la réunion hebdomadaire. Cette façon de faire (en silo) assez classique rend très difficile le traitement des problématiques SST en simultané avec les autres problématiques. Une telle façon de faire rend difficile le développement de solutions intégrées et donc ne peut mener qu'à des optimisations locales. Ce point est particulièrement important considérant que les problématiques SST, productivité et qualité semblent peu liées entre elles dans les TCQP (un TCQP ayant un impact jugé important sur la productivité n'aura pas nécessairement un impact perçu de même importance sur la SST). Ainsi, la résolution d'un TCQP à fort impact sur la productivité ne va pas automatiquement avoir un impact positif important sur la SST. C'est particulièrement le cas si le TCQP est solutionné en silo. Par contre, la transformation implantée pour solutionner un problème de productivité pourrait avoir un impact délétère sur la SST de sorte que bientôt on produira un billet TCQP à fort impact sur la SST pour lequel on estimera que le lien est faible avec la productivité. Il apparaît donc important de faire intervenir un expert en SST lors de la réunion hebdomadaire relative aux TCQP. De plus, en cohérence avec l'esprit de l'amélioration continue et avec le protocole ACE 2005 développé par PWC, il apparaît important de traiter chaque TCQP avec une vision systémique pour éviter les optimisations locales (ex., améliorer la productivité au détriment de la SST).

On peut certainement se questionner sur la disparition d'une section dédiée aux TCQP dans la nouvelle version du protocole de 2008. En l'absence d'une description précise de l'outil (billet

TCQP) et de son processus sous-jacent, on peut certainement s'attendre à une très grande variabilité dans les façons d'implanter cet indicateur dans les usines de même qu'à une performance tout aussi variable. Nos observations concernant les TCQP montrent déjà plusieurs écarts entre l'implantation dans les usines et le protocole ACE de 2005. Ne pourrait on pas appliquer le principe d'amélioration continue qu'est le "Travail standard" ("standard work", Suzuki 1987) à cet indicateur —le billet TCQP— si on veut en garantir l'uniformité, la qualité et l'efficacité?

Selon les caractéristiques des problèmes relevés à travers les TCQP et le fait que moins de 2% d'entre eux donnent lieu à un processus de résolution de problème (PCCF), il apparaît qu'on n'ait pas vraiment dépassé le niveau des "quick fixes" ou expédients dans les usines. On ne voit pas à travers les TCQP le traitement régulier de problèmes qu'on pourrait qualifier de moyennement complexes au potentiel d'amélioration à moyen et long terme. Ces problèmes sont-ils ceux des TCQP qu'on annule parce qu'on ne voit pas immédiatement de solution possible? Dans ce cas, les TCQP seraient un véhicule utilisé uniquement pour les expédients, ce qui ne correspond pas à l'esprit du protocole de 2005 dans lequel on prévoit bel et bien des activités Cliniques de Qualité (analogues aux Kaizen ou groupes d'ergo participative) pour résoudre en équipe multidisciplinaire des problèmes plus complexes consignés dans les TCQP (voir Figure 3). Pourtant, au cours de nos rencontres avec les différents acteurs tout au long de l'étude, ceux-ci nous ont communiqué à différentes reprises leurs préoccupations quant à des problèmes réels de conception d'équipements de production réalisée par les centres techniques. À notre connaissance, ces problèmes n'ont pas été capturés par les TCQP. Cette situation est cohérente avec le constat de la section 3.2.6 à l'effet que l'effort de formation sur le PCCF a été faible chez les employés d'usine jusqu'en 2008 et chez les cadres jusqu'en 2009. Également, le fait que le leadership en amélioration continue soit assumé par le Pilote ACE au lieu du superviseur (animation de la réunion TCQP hebdomadaire) témoigne certainement d'une mauvaise appropriation de l'amélioration continue par l'encadrement. Il se peut justement qu'une formation déficiente en résolution de problème (PCCF) explique une réticence de l'encadrement et de la direction à assumer le leadership en matière de résolution de problèmes critiques à l'amélioration durable des processus. Les résultats portant sur les TCQP (tout comme ceux portant sur les transformations: section 3.3) tendent à montrer que les changements opérés sont en majorité des expédients plutôt que le fruit de la recherche des causes plus profondes qui ont un impact plus à long terme.

Le fait que les travailleurs ne soient pas systématiquement invités à participer aux réunions relatives aux TCQP est contraire à l'esprit de l'amélioration continue. À l'usine 2 par exemple, une majorité de TCQP sont résolus directement par le Pilote alors que les autres sont discutés avec les gens de la maintenance, le génie industriel et les contremaîtres, et ce sans la participation systématique des travailleurs. Les travailleurs ont une connaissance opérationnelle du travail que les autres acteurs possèdent partiellement ou pas du tout. Ainsi, ne pas les faire participer c'est se priver d'un input clé et essentiel à l'amélioration continue (la réalité du Gemba). Également, ne pas faire participer les travailleurs à ces réunions, c'est les priver d'un apprentissage nécessaire au travail en équipe et à la démarche de résolution de problème. Il est maintenant assez bien établi que si les travailleurs ne possèdent pas des habiletés de base en matière de résolution de problème, en gestion de la qualité (TQM) et en contrôle statistique de

procédé (SPC), ils sera impossible d'implanter et maintenir le travail standard, lequel est l'une des bases essentielles du Lean Manufacturing (Strategos 2011, Liker 2004). L'apprentissage des travailleurs au travail d'équipe et à l'amélioration continue est incontournable et doit être encadré par des cadres solidement formés et compétents dans l'utilisation d'une démarche de résolution de problème (Spear and Bowen 1999). Il semble que ces conditions n'étaient pas présentes dans les usines de l'entreprise étudiée ce qui rend difficile le changement durable des façons de faire de sorte que l'enracinement d'une culture d'amélioration continue ne soit pas envisageable. Un rappel de Mazzocato et al. (2011) à cet effet n'est pas inutile: *"Engage management in continual problem solving... Letting staff enthusiastically identify and solve problems on their own, as some advocate, is contrary to Toyota's approach to lean ... In fact, management often misunderstands the role they have in lean implementation. Part of the challenge lies in helping senior management reject quick fixes in favour of addressing root causes with a long term philosophy."* (p. 381)

4.0 CONSTATS GENERAUX

L'objectif général visé par la présente étude était de décrire, dans quelques usines québécoises d'une entreprise manufacturière, le déploiement d'un programme structuré d'amélioration continue (ACE) augmenté d'un volet de SST/ergonomie. Comme nous avons pu le constater, plusieurs changements ont été observés au niveau de l'organisation de l'entreprise et de ses usines. Également, des écarts importants ont été observés entre le programme d'amélioration continue tel que conçu à l'origine et adapté pour les besoins de l'entreprise (protocole ACE de 2005) et les activités réellement menées.

Le contexte économique mondial difficile qui a prévalu en 2007 et 2008 explique certainement plusieurs des changements (regroupement des usines, acquisitions, ventes, mises à pied, etc.) qui ont marqué l'entreprise (section 3.1). L'entreprise n'a pas été statique dans le temps, ce qui apparaît au départ comme un facteur de difficulté dans le déploiement d'un programme d'amélioration continue, ne serait-ce que par l'insécurité que de tels changements créent chez les différentes catégories de personnels.

Par ailleurs, le roulement de personnel touchant les acteurs responsables du déploiement du programme, a certainement privé l'entreprise d'un leadership stable nécessaire non seulement à l'implantation, mais surtout au déploiement soutenu et efficace du programme ACE. Il faut compter dans ce roulement, les nombreuses réaffectations des acteurs et responsables ACE entre les différents sites de l'entreprise. Le roulement du personnel, quoique comparable à celui des autres entreprises du secteur manufacturier du Québec (Longtin 2010), apparaît tout de même important et incompatible avec le contexte du déploiement d'un programme très structuré dont le succès se base sur un changement dans le temps de la culture de l'entreprise. Selon Caroly et al. (2008) (p.100), une rotation tous les trois ans de l'encadrement supérieur ne permettrait pas le maintien d'actions dans la durée et la capitalisation de l'historique des changements. Liker (2004) fait un parallèle entre l'implantation du Lean Manufacturing dans une entreprise et un voyage ("journey") durant des années. Selon ces auteurs, la pérennité des expertises et la stabilisation de la direction et de l'encadrement supérieur, ainsi que les formes de leur déroulement de carrière constituent des éléments essentiels à l'implantation d'une culture

d'amélioration continue durable. Mazzocato et al. (2011) vont dans le même sens. Or, dans l'entreprise étudiée, les acteurs clés sont restés en poste largement moins que les 3 ans proposés par ces auteurs. On peut se demander jusqu'à quel point il est réaliste pour une entreprise ayant un taux de roulement du personnel même dans la moyenne de celle au Québec d'envisager s'embarquer dans l'implantation d'un programme d'amélioration continue aussi structuré que ACE. Plusieurs entreprises ont une politique agressive de réaffectation des cadres visant à les motiver à rester au sein de l'entreprise en leur permettant de vivre des défis différents à travers des affectations nouvelles. Il y a certainement lieu de se questionner sur l'à propos de telles politiques en matière de gestion des ressources humaines dans le contexte de l'implantation de l'amélioration continue.

Les mouvements de personnel ont entraîné une perte d'expertise du programme ACE très importante tout au long de cette étude. La moitié de l'expertise d'origine ACE a été perdue à l'externe ainsi que 50% de l'expertise de seconde vague. Les personnes quittant l'entreprise n'ont pas su former les nouveaux arrivants. En combinaison avec l'absence d'une équipe de direction ACE forte, cette "fuite des cerveaux ACE" a été à l'origine de la disparition du programme ACE d'origine (protocole ACE de 2005). L'embauche de personnes peu familières avec le programme ACE a inévitablement entraîné une remise en question du modèle, puis sa modification. Ainsi, il semble qu'il faille prévoir un processus de mise à niveau des employés nouvellement embauchés afin d'assurer une continuité dans la philosophie d'un programme dont le déploiement nécessite du temps. Comme Caroly et al. (2008) le soulignent: *"Chaque acteur a un modèle sur les TMS en fonction de sa formation, de son parcours professionnel et de son expérience. Ce qui rend difficile la mobilisation des acteurs sur la prévention des TMS est l'hétérogénéité des modèles mobilisés par chacun. Les acteurs ne partagent pas tous la même vision des causes des TMS et n'arrivent pas à se mettre d'accord sur un projet commun de prévention. Le porteur du projet, son rôle dans l'entreprise et son pouvoir d'orientation sur un modèle des TMS sont déterminants. Par ailleurs, la stabilité des acteurs facilite la continuité du projet basé sur un même modèle de prévention. Dans le cas d'une forte mobilité des acteurs, on observe le passage d'un modèle à l'autre selon les porteurs de projet."* (p. 35). Il semble que ce constat soit tout aussi valable pour l'amélioration continue et qu'il corresponde à nos observations. La remise en question du programme ACE à partir de 2007 et toutes les réflexions qui s'en sont suivies témoignent du passage d'un modèle (protocole de 2005 et indicateurs ACE d'origine) à un autre (protocole version 2008 et changement des indicateurs plancher et de la direction) avec le changement des acteurs clés. Il apparaît que les mécanismes n'étaient pas en place pour maintenir le modèle d'origine dans un contexte de roulement de personnel.

Les auteurs de ce rapport sont d'avis que le programme ACE dans sa version de 2005 comportait les éléments et le détail nécessaires non seulement au déploiement avec succès de l'amélioration continue, mais aussi à l'intégration efficace des aspects de SST à ce programme pour peu que le programme soit appliqué dans son ensemble et maintenu dans le temps, ce qui n'a pas été le cas dans l'entreprise étudiée. Les auteurs sont d'avis que le succès du déploiement d'un tel programme repose sur l'utilisation de critères d'évaluation clairement définis ainsi que sur une marche à suivre détaillée de mise en œuvre de ces critères, soit ce que le protocole ACE de 2005 comportait. Or, les changements apportés au protocole de 2005 (versions de 2008 et subséquentes) ont fait perdre une information critique nécessaire au déploiement.

L'effort déployé par l'entreprise étudiée en matière de formation et l'investissement réalisé peuvent être qualifiés d'importants. Néanmoins, il apparaît selon les résultats que les transformations implantées au sein des usines en sont restées au niveau des "quick fixes" pour l'essentiel. Il apparaît que les TCQP reflétant des problèmes plus complexes n'étaient pas traités. Ainsi, on peut s'interroger à savoir si la formation a été adéquate. A-t-elle permis aux personnels d'acquérir une connaissance et une aisance suffisantes pour utiliser les différents outils et méthodes du coffre à outils ACE? Il semble que la réponse soit négative selon les différents acteurs interrogés, selon la répartition des heures de formation et des contenus dans le temps et par catégories de personnels, ainsi que selon les informations recueillies sur les tableaux de bord. Il ne paraît pas évident que les ressources normalement les plus qualifiées, les GIA, ont été en mesure de jouer un rôle de coaching soutenu des autres employés dans l'apprentissage de la démarche de résolution de problèmes dont le niveau de complexité dépasse celui des "quick fixes". Plusieurs de ces acteurs clés connaissaient mal le protocole ACE (version 2005) et affirmaient ne pas être familiers ou avoir très peu utilisé certains outils (PCCF). Il apparaît que la formation nécessaire pour permettre le déploiement d'un programme d'amélioration continue représente un effort colossal et soutenu dans le temps que malheureusement la littérature scientifique ne balise pas que ce soit en termes de contenus selon les catégories de personnel et leurs niveaux de scolarité ou de durée nécessaires. Il serait fort intéressant de documenter cet aspect dans différents milieux de travail afin d'apporter si possible des repères utiles.

Il semble que cette situation du recours aux "quick fixes" ou expédients soit suffisamment fréquente pour être décrite dans la littérature récente: *"However, in practice, Western manufacturers are often able to emulate the structural parts of lean, but have found it difficult to adopt the required organisational culture and mindset. The impact is often localised and falls short of the desired improvements in the overall system."* (Herron et Hicks 2008, p. 525). Tel que Mazzocato et al. (2011) l'indiquent, la direction et l'encadrement doivent rejeter le recours au "quick fixes" et plutôt préférer la recherche des causes fondamentales en faisant preuve d'une vision à long terme. Il semble donc que non seulement une formation adéquate soit un prérequis nécessaire, mais aussi que la vision de la haute direction et de l'encadrement ("mindset") soit tout aussi déterminante pour le succès de l'implantation de changements notables (i.e., dépassant le niveau des "quick fixes") et durables.

La disparition des Pilotes avec la version de 2008 du protocole, apparaît comme un pas dans la mauvaise direction tel que discuté à la section 3.2.4. Que penser du fait que dans la nouvelle version du protocole, ce sont les chefs d'équipe qui sont responsables de l'amélioration continue en remplacement des pilotes? Disposent-ils du temps, des compétences, de la formation et des outils de suivi nécessaires?

La question des TMS était apparue importante dès les premiers contacts de l'équipe de recherche avec l'entreprise en 2003 ce qui a mené à l'ajout du QEC et du EWA du FIOH au coffre à outil ACE. Les analyses de postes de travail réalisées dans le cadre de l'étude ainsi que l'analyse des TCQP montrent que cette problématique est bien réelle et importante. La décision de départ d'intégrer ces deux méthodes au coffre à outils ACE était opportune. D'autres méthodes que celles-là auraient probablement pu être utilisées, en autant que leurs caractéristiques soient

semblables (ex., indice de risque chiffré, participation des travailleurs, éventail d'aspects évalués, relativement faciles et rapides à mettre en œuvre par des non spécialistes de l'ergonomie ayant un minimum de formation). Si elles avaient pu être appliquées par les acteurs de l'amélioration continue tel que prévu à l'origine, on peut certainement penser qu'ils auraient été en mesure de "voir" un certain nombre de facteurs de risque liés à l'ergonomie, dont ceux des TMS. Comme ces méthodes sont basées sur la participation des travailleurs, on peut penser que ceux-ci auraient rapidement été sensibilisés à ces risques et qu'ils se seraient mis en mode résolution de problème aussi pour ces aspects. Enfin, si les Pilotes avaient pu être encouragés par des GIA maîtrisant mieux le protocole ACE de 2005, ils auraient appliqué ledit protocole et des actions concrètes visant à réduire les facteurs de risque auraient été consignés aux plans d'actions.

Le TCQP s'est révélé un processus intéressant en ce qui concerne la prise en compte de problématiques de SST. Le grand nombre de billet TCQP ainsi que le processus sous-jacent qui résulte en un taux de résolution élevé apparaissent comme un moyen efficace et structurant d'implanter des changements améliorant les conditions de production, entre autre en ce qui a trait aux aspects de SST. En ce domaine, les TCQP concernent une fois sur deux des risques liés aux accidents et une fois sur quatre des risques liés aux TMS (Annexe J). En soi, ces résultats vont dans le sens contraire des observations de Caroly et al. (2008): *"Les organisations étudiées se caractérisent par les faibles possibilités pour les travailleurs de s'exprimer réellement sur les difficultés rencontrées au quotidien pour assurer la production et pour suggérer des modifications. Les entreprises étudiées sont dans l'ensemble peu à l'écoute des informations qui pourraient être apportées par les salariés (sur les caractéristiques des matières premières, des outils, des modes opératoires prescrits, sur les attentes des clients, etc.), ce qui constitue une perte majeure."* (p. 57). Nos observations montrent que le processus des TCQP offre justement la possibilité d'être à l'écoute des travailleurs et que sur cet aspect précis, le TCQP a très bien fonctionné. Le processus des TCQP tel qu'observé dans l'entreprise apparaît comme un véhicule permettant de capturer les représentations des travailleurs en regard de sources de variabilité avec lesquelles ils doivent composer durant leur travail, ce qui est un aspect important de l'intégration de la SST/ergonomie aux programmes d'amélioration continue selon Toulouse et al. (2005).

Toutefois, le système de TCQP n'était pas utilisé à son plein potentiel puisque peu d'activités Clinique Qualité (assimilables à des Kaizen ou à des groupes ergo) ont été menées. Tel qu'indiqué plus haut, cette situation est certainement attribuable à une mauvaise maîtrise des démarches de résolution de problème (ex., PCCF) par les différentes catégories de personnel — vraisemblablement attribuable à une formation insuffisante — et au fait que la direction (ne disposant pas d'indicateurs appropriés?) n'a pas suffisamment encouragé et supporté les employés dans la résolution de problèmes plus complexes et ce dans une vision à long terme. Ainsi, les ressources compétentes pour diriger ces Cliniques Qualité faisaient défaut à l'interne et le recours à des consultants externes n'était pas envisageable, d'une part en raison des coûts importants que leur concours suppose, et d'autre part à cause de l'effet déstabilisateur accru qu'il auraient eu le programme ACE. Dans ces conditions, il n'est pas étonnant de constater au travers des TCQP que les gens s'intéressent davantage aux problèmes pour lesquels ils peuvent envisager une solution relativement rapide et simple. L'un des GIA l'a bien exprimé vers la fin de l'étude (en 2009): "Les ressources, les connaissances et le support ne sont pas toujours

disponibles. C'est pourquoi actuellement beaucoup d'emphase est mise sur la formation de la culture A3 afin de résoudre les problèmes simples efficacement, et attaquer les problèmes plus complexes avec le support adéquat de la direction et des superviseurs. Ces analyses doivent être supportées et suivies afin d'en assurer la rigueur d'analyse et d'exécution. Dans la réalité, tout est une question de priorités et de disponibilité des ressources!" Les ressources et les processus (protocole ACE de 2005) destinés à mettre en place une *"routinised learning capability" based on stable practices for problem identification, problem solving and solution retention* tel que Mazzocato et al. (2011) le proposent n'ont jamais vraiment été disponibles.

Caroly et al. (2008) indiquent: *"La participation des salariés s'opère en fait sur le mode de la « boîte à idées » avec une influence très limitée dans l'espace et le temps. Il n'existe pas à proprement parler de liens entre ces structures décentralisées et la conception ..., et les choix structurants ne sont pas discutés dans ces groupes..."* (p. 66). Ce constat décrit assez fidèlement le processus TCQP tel que "sous" utilisé dans l'entreprise. Toutefois, si ce processus avait pu être utilisé tel que proposé dans le protocole ACE de 2005, les TCQP auraient été liés directement à la conception et des choix structurants auraient pu être discutés comme suite aux TCQP.

Le fait que les recommandations faites par l'ergonome suite à ses analyses de postes de travail concernent les TMS presque trois fois sur quatre, ou trois fois plus souvent que les TCQP, et concernent les risques d'accident une fois sur quatre, ou deux fois moins souvent que les TCQP, peut paraître paradoxal. Ce résultat peut avoir quatre origines en interaction. Primo, les employés à qui on demande de produire des TCQP sont des personnes de type "goal oriented": essentiellement on attend d'eux qu'ils livrent des résultats et c'est ce qu'ils font tous les jours durant toute la journée. Secundo, il ressort que dans l'entreprise les employés sont fortement encouragés à trouver des solutions aux problèmes. Cet encouragement peut certainement faire en sorte que ceux-ci ne produiront un TCQP que pour un problème pour lequel ils envisagent une solution, même partielle. Après tout, pourquoi se donner la peine de rédiger un TCQP pour un problème bien réel, mais qu'on ne voit pas comment il peut être résolu facilement et rapidement? Les employés procéderaient donc à un filtrage des problèmes de sorte que ceux tombant "hors de leur capacité de résolution à court terme" ne sont jamais rendus visibles et s'accumulent jusqu'au point où leur travail devient suffisamment difficile pour lancer un appel à l'aide (Spear et Bowen 1999). Tertio, les employés de production ne sont pas sensibilisés aux facteurs de risque de TMS ni à leurs déterminants. Sans "la conscience" de l'existence d'un problème et sans "l'œil" pour le détecter, il est prévisible qu'ils ne voient pas ou peu ces risques et conséquemment que leurs TCQP en fassent peu état. Et, même si certains d'entre eux voyaient ces facteurs de risque, leur orientation vers les résultats rapides pourrait faire en sorte que ne voyant pas de solution simple ou rapide, ils ne les déclarent pas; la littérature nous démontre bien que les solutions aux TMS sont rarement faciles et rapides même pour des spécialistes du domaine. Le quatrième facteur a trait à la représentation qu'ont les travailleurs de ce qui est un problème justifiant la production d'un TCQP. En effet, dans la littérature courante sur l'amélioration continue beaucoup d'importance est accordée aux 7 sources de gaspillages et celles-ci sont généralement exprimées (et enseignées) par rapport à la composante technique des systèmes. Trop rarement les problèmes associés à la composante humaine, en interaction constante avec la composante technique par l'activité de travail, sont exprimés en termes "parlants" pour les employés. Or, du point de vue de l'amélioration continue, une douleur trouvant son origine dans le travail (ex., à cause d'une

posture contraignante ou d'un effort excessif) est un dysfonctionnement du système de travail au même titre qu'un rebut, un stock de pièces excessif ou une perte de temps lors d'une mise en course. Ainsi, un employé de production "goal oriented" qui n'est pas sensibilisé à la question des TMS et qui est habitué de penser que sa marge de manœuvre pour réaliser des changements s'exprime uniquement à travers la composante technique du système dans lequel il évolue tous les jours, n'est pas susceptible de produire un TCQP sur cette douleur même si elle trouve son origine dans le travail. Il ira plutôt consulter le service de santé de l'entreprise ou son médecin de sorte que le problème se manifestera ailleurs que dans les TCQP, notamment au Comité de SST qui fait le suivi des accidents et des plaintes des travailleurs. À partir de ces quatre facteurs, on comprend également qu'un TCQP, même s'il a été produit, puisse être annulé dès qu'une solution même partielle n'est pas immédiatement envisageable (Annexe J).

Le fait que les TCQP soient nombreux à être produits et que leur taux de résolution soit élevé peut conforter la haute direction à l'effet que le programme d'amélioration continue fonctionne bien puisque ces deux indicateurs sont ceux qu'elle reçoit. Ces indicateurs n'informent pas sur le fait que la majorité des problèmes sont petits et que ceux plus complexes au potentiel d'améliorations significatives sont peut être rarement traités. Ces indicateurs ne renseignent pas non plus sur le fait que, de l'avis même des Pilotes, les TCQP traités ont dans la très grande majorité des cas, un impact faible ou nul sur la productivité (84% des cas) et sur la qualité (90%). On peut s'interroger sur l'utilité et la rentabilité d'investir temps et argent dans la solution de ces TCQP à faible impact. On peut certainement aussi penser que le traitement d'un grand nombre de TCQP à faible impact peut démotiver les Pilotes en ce qui a trait à l'amélioration continue. Il paraît impératif pour la haute direction de se doter d'indicateurs l'informant correctement sur ces aspects plus qualitatifs des problèmes traités. *"L'organisation formelle de la production, telle qu'elle est perçue par la hiérarchie du site, est souvent en écart avec la réalité de l'organisation au quotidien telle qu'elle est vécue par les salariés dans les ateliers. Cet écart est alimenté par la mobilité extrême de l'encadrement supérieur, par les systèmes d'information en usage, et par des modes de management principalement descendants et visant le court terme. La réalité du travail quotidien paraît donc largement absente des processus de décision."* (Caroly et al. 2008, p. 55). À cet effet, la présence de problématiques liées aux TMS dans nos résultats témoigne de difficultés d'organisation et de gestion de la production (Askenazy 2004; Caroly et al. 2008). Or, le travail standard, un concept de base en amélioration continue sur lequel l'entreprise a parcouru très peu de chemin (ex., formation et types de TCQP), est un moyen sûr de mettre au jour ce type de difficultés (Suzaki 1987). Il paraît évident que l'implantation de ce concept pourrait aider grandement l'entreprise tout en fournissant un potentiel d'indicateurs qualitatifs et informatifs pour la haute direction.

Si: 1) Les pilotes, les employés et les GIA avaient tous été formés à la démarche de résolution de problèmes (ex., PCCF); 2) Les pilotes avaient été bien formés à l'utilisation des méthodes EWA du FIOH et QEC; 3) Les Pilotes et les employés avaient été encouragés et eu de la facilité à se réunir pour travailler en équipe (Clinique Qualité) à la résolution de problèmes en collaboration avec les gens de la maintenance, du génie industriel/manufacturier et des contremaîtres, alors on peut certainement penser que plus de TCQP auraient été produits pour des problèmes plus complexes non seulement en rapport avec la composante technique du système de travail, mais aussi en rapport avec la composante humaine. On aurait donc rendu possible la visibilité de

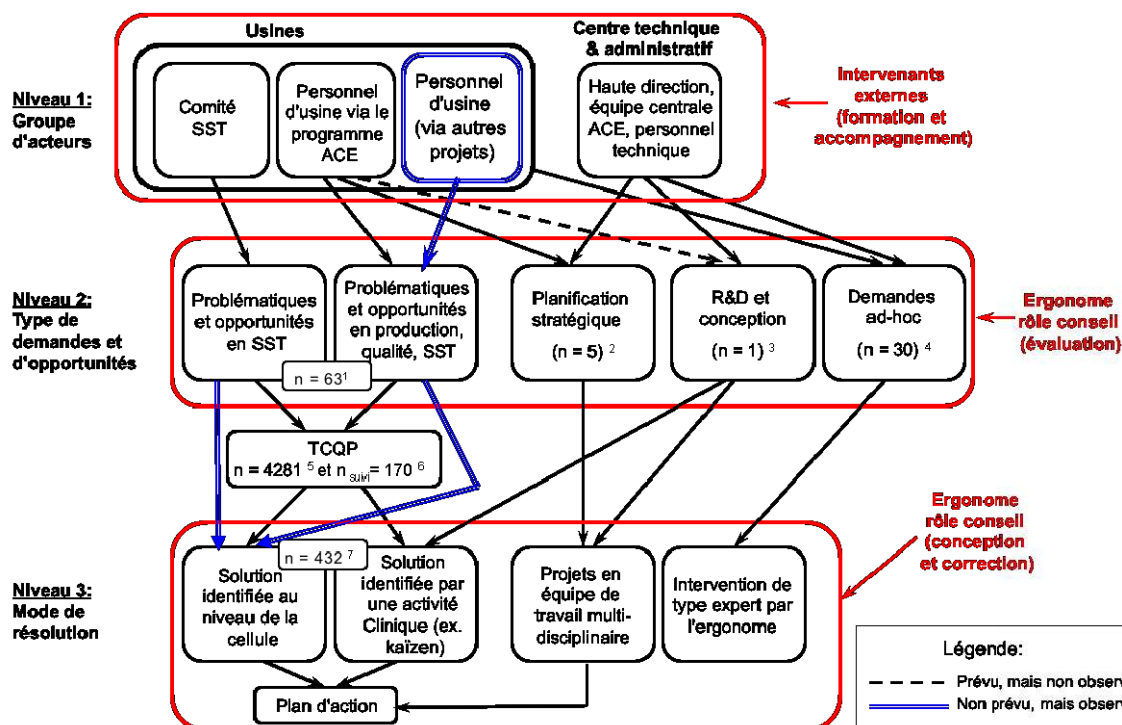
problèmes plus complexes et rendu possible le travail nécessaire pour leur résolution. Le fait que l'ergonome, disponible presque en tout temps, ait été relativement peu sollicitée directement par les cellules va dans ce sens. Également, on peut penser que lors de ces activités Clinique Qualité, des TCQP ou des questions interpellant les experts de la R&D auraient inévitablement été générés. Ainsi, on aurait amorcé un réel processus de résolution de problème et d'apprentissage de travail d'équipe impliquant les différents niveaux de l'entreprise ce que justement, la direction, du moins à l'usine 4, recherchait pour résoudre les problèmes de conception des équipements en lien avec l'ergonomie, découlant du travail des centres techniques (Spear et Bowen 1999). Ce constat vaut aussi pour le projet de R&D d'envergure, lequel a entraîné des difficultés lors de son implantation en usine à l'été 2010, ainsi que lors de l'utilisation sous contrainte de temps de machines hors normes ayant créée une augmentation des accidents de travail à la fin de l'été 2008 à l'usine 2 (Annexe I). En somme, si les ressources et les conditions avaient été en place afin que le protocole ACE dans sa version de 2005 soit déployé normalement, le cadre conceptuel de la Figure 4 se serait vérifié entièrement.

La Figure 7 actualise la cartographie de la Figure 4 à partir des observations réalisées dans cette étude. Cette figure montre des logiques qui échappent au programme ACE. Par exemple, le personnel d'usine a formulé des demandes concernant des problématiques et opportunités reliées à la production, la qualité et la SST à l'extérieur du cadre prévu par le programme ACE. Aussi, plusieurs problèmes/opportunités en SST rapportés par le Comité SST ainsi que le personnel d'usine ont été résolus sans passer par le processus des TCQP et de résolution de problème prévus par ACE. Également, certaines relations qui étaient attendues n'ont pas été observées. Par exemple, on aurait dû s'attendre à ce que des demandes issues du personnel des usines donnent lieu à des projets de R&D et de conception. Ça n'a pas été le cas. En d'autres termes, certaines des logiques suivies étaient extérieures au programme ACE et d'autres proposées par ACE n'ont pas été employées. Ces observations reflètent vraisemblablement les façons de faire associées à la culture établie dans l'entreprise avant le déploiement du programme ACE. On peut penser que ces logiques (ou leur absence) soient attribuables à une phase de transition entre l'organisation antérieure et celle proposée par ACE; des demandes qui étaient connues avant de débiter ACE ont été traitées selon les voies "habituelles", et des boucles de rétroaction inexistantes avant ACE, mais proposées par ACE, n'ont pas été fermées parce qu'on n'a pas atteint un niveau de déploiement suffisant pour les voir apparaître. Ces constats nous ramènent au fait que ACE n'a pas réussi à s'implanter pleinement, vraisemblablement en raison des difficultés discutées plus haut. En somme, l'organisation des processus de changement proposée par ACE n'a pas réussi à remplacer complètement l'organisation précédente (d'avant ACE), ce qui témoigne d'un déploiement inachevé du programme ACE lequel se traduit par la persistance de certains traits d'une culture que ACE devait aider à changer.

Hendrick (2008), résume deux groupes de caractéristiques d'un programme d'ergonomie efficace: 1) Engagement de la direction et participation des employés —Engagement de la haute direction; Un programme écrit; Participation des employés; Evaluation et révision régulière du programme— et 2) Éléments du programme —Analyse des postes de travail; Prévention et maîtrise des risques; Gestion médicale; Formation et éducation (formation en ergonomie pour tous les employés, formation spécifique pour le travail à réaliser, formation spécialisée pour les contremaîtres et gestionnaires ainsi qu'aux ingénieurs et personnels de maintenance)—. On peut

tracer un parallèle direct entre le programme d'amélioration continue ACE (version de 2005) et ces caractéristiques: les éléments proposés par Hendrick (2008) se retrouvent tous dans le programme ACE, non seulement pour le volet ergonomie et SST, mais aussi dans une forme équivalente pour les autres aspects de la performance du système (production, qualité, délais, etc.). Ainsi, le programme ACE semble posséder tous les éléments de base nécessaires à un programme efficace. Le protocole ACE constitue la carte routière détaillée pour réaliser le déploiement et le maintien d'un programme d'amélioration continue. Or, selon notre étude il apparaît qu'au-delà des éléments rapportés par Hendrick (2008), d'autres éléments jouent un rôle tout aussi déterminant. Il s'agit principalement de:

- la stabilité de l'expertise, laquelle est principalement assurée par la stabilité des personnes détenant cette expertise ainsi que par un processus de mise à niveau des personnes nouvellement embauchées. Ce mécanisme doit permettre à l'entreprise de mieux faire face à la fuite des cerveaux qui semble inévitable dans les PME du Québec. Avec la stabilité, le leadership et le maintien du modèle préconisé par l'entreprise deviennent plus aisés à assurer. Il apparaît donc que la culture actuelle de roulement et de promotion du personnel observée doit être changée. La stabilité de l'expertise passe idéalement aussi par une stabilité de l'entreprise laquelle n'est toutefois jamais garantie dans un contexte de forte compétition;



- 1 : Nombre d'évaluations de postes de travail réalisées par l'ergonome. De ce nombre, 18 évaluations ont eu lieu lors d'une 2e évaluation du même poste, soit après que des transformations aient eu lieu.
- 2 : Nombre de réunions concernant le protocole ACE auxquelles l'ergonome a participé.
- 3 : Participation de l'ergonome à un projet de R&D d'envergure.
- 4 : Nombre de demandes ad-hoc formulées à l'ergonome.
- 5 : Ensemble des TCQP recueillis entre août 2006 et février 2009.
- 6 : Échantillon de TCQP qui a pu faire l'objet d'une documentation systématique.
- 7 : Nombre de recommandations émises par l'ergonome à la suite des évaluations de poste de travail.

Figure 7: Cartographie des logiques du changement observées au sein de l'entreprise

- l'effort de formation doit être très important et soutenu dans le temps et ce, à tous les niveaux hiérarchiques. Il apparaît que l'effort de formation, même s'il a été important n'a pas outillé tous les niveaux hiérarchiques adéquatement pour leur permettre de jouer en temps leur rôle pleinement. La littérature scientifique n'apporte aucune aide quant à ce qui est minimalement nécessaire (contenu et durée) pour outiller les différentes catégories de personnel afin de les habiliter à intervenir efficacement. Il semble que la recherche doive se pencher sur cette question et produire des réponses concrètes pour les milieux de travail;
- la direction de l'entreprise doit assumer un leadership et un support indéfectible dans le développement d'une culture de résolution de problème avec une vision à long terme pour toutes les catégories de personnels. Compte tenu de l'investissement encouru par l'entreprise pour acquérir le programme ACE, en amorcer le déploiement dans toutes ses usines, puis pour former les différentes catégories de personnel il paraît évident que la haute direction de l'entreprise étudiée était fortement engagée dans ce projet. Par contre, celle-ci n'a peut être pas su assumer son leadership ni son rôle de modèle en matière de résolution de problèmes avec une vision à long terme.

Ces trois éléments apparaissent incontournables pour l'implantation d'un programme, qu'il soit en amélioration continue ou en SST/ergonomie. Toutefois, la présente étude ne permet pas de répondre à la question qui est de savoir si une PME est en mesure ou non de rencontrer les exigences associées au déploiement d'un programme structuré comme ACE. Cette question demeure en suspens, bien que Liker (2004) suggère que c'est possible moyennant certaines conditions. Toutefois, compte tenu de nos observations et des exigences liées à l'implantation efficace et durable d'un programme d'amélioration continue, on peut certainement s'interroger sur le réalisme et la faisabilité d'une telle implantation dans une PME au Québec sachant qu'un contexte de grande mobilité de l'encadrement fait partie de la réalité et est même souvent encouragé (Longtin 2010). L'entreprise étudiée a certainement éprouvé plusieurs difficultés. Il semble qu'elle ne soit pas la seule. En effet, un sondage réalisé par l'Industry Week Census of Manufacturers auprès de 433 entreprises manufacturières américaines (Pay 2008), montre que seulement 2% des entreprises ayant entrepris d'implanter un programme d'amélioration continue ont atteint leurs objectifs, et que moins du quart (24%) disent obtenir des résultats significatifs. En d'autres termes, 74% des entreprises indiquent que leur programme de Lean Manufacturing n'a pas mené à des progrès significatifs. Mais, vraisemblablement certaines entreprises ont développée des stratégies meilleures. Des études documentant l'implantation de tels programmes, quelles aient mené au succès ou non, permettraient la construction d'un corpus de connaissances et de bonnes pratiques susceptible d'aider les entreprises. De telles études sont certainement d'un intérêt stratégique pour nos gouvernants en ces temps où l'amélioration de la productivité de nos industries apparaît prioritaire.

5.0 CONCLUSION

Cette étude a permis de documenter le déploiement d'un programme d'amélioration continue augmenté d'un volet SST/ergonomie aux différents sites d'une entreprise manufacturière du Québec. Cette documentation a permis de décrire un ensemble d'obstacles possibles au déploiement efficace d'un tel programme. Par la même occasion, elle a permis de mettre en relief trois éléments apparaissant nécessaires au déploiement d'un tel programme. Compte tenu de leurs

ressemblances sur le plan conceptuel, il est permis de penser que ces obstacles s'appliquent de la même façon aux programmes de SST et d'ergonomie.

Cette documentation a aussi permis d'approfondir les connaissances sur des mécanismes d'intégration possibles de la SST dans un programme structuré d'amélioration continue. Le processus des billets TCQP est très intéressant à ce niveau. Ce processus permet de rendre visibles les problématiques de SST tout autant que les autres. S'il est accompagné d'une culture de résolution de problèmes avec une vision à long terme, ce processus offre la possibilité de résoudre des problèmes complexes et éventuellement d'intervenir au niveau de la conception des équipements et des installations. Il serait fort intéressant de documenter l'utilisation de cette méthode dans des milieux variés afin de relever les stratégies développées par les entreprises. Enfin, il paraît opportun de mener des études documentant l'implantation de programmes d'entreprise (ex., d'amélioration continue, d'ergonomie) particulièrement dans les PME afin de mieux comprendre la nature des obstacles et des facteurs facilitant de telles implantations.

RÉFÉRENCES

- Adler, P.S., Goldoftas, B., Levine, D.I., 1997. Ergonomics, employees' involvement, and the Toyota production system: A case study of NUMMI's model introduction. *Industrial and Labour Relations Review* 50, 416-437.
- Ahonen, M., Launis, M., Kuorinka, T., 1989. Ergonomics workplace analysis, Ergonomics Section, Finnish Institute of Occupational Health, Helsinki, 31 pages.
- Applebaum, E., Batt, R., 1994. *The New American Workplace: Transforming Work Systems in the United States*, ILR Press, New York.
- Askenaky P., 2004. Les Désordres du travail. Coll. La République des idées, Seuil, Paris.
- Benders, J. et Slomp, J., 2009. Struggling with solutions; a case study of using organisation concepts, *International Journal of Production Research*, 47(18), 5237-5243.
- Bourgeois, F. et Gonon, O. (2010). Le lean et l'activité humaine. Quel positionnement de l'ergonomie, convoquée par cette nouvelle doctrine de l'efficacité? *Activités*, 7(1), 136-142.
- Caroly, S., Coutarel, F., Escriva, E., Roquelaure, Y., Schweitzer, J-M., et Daniellou, F. (coord.) (2008). La prévention durable des TMS, Quels freins? Quels leviers d'action? Recherche-action 2004-2007. Rapport de recherche pour Direction Générale du Travail.
- Cole, D. C., Wells, R. P., Frazer, M. B., Kerr, M. S., Neumann, W. P., Laing, A. C., 2003. Methodological issues in evaluating workplace interventions to reduce work-related musculoskeletal disorders through mechanical exposure reduction. *Scandinavian Journal of Work Environmental Health*, 29(5), 396-405.
- Deming, W. E., 1986. *Out of the crisis*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study.
- Eisenhardt, K. M., 1989. Building theories from case study research, *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.
- Eklund, J., 2001. Une approche de développement de la qualité en ergonomie. Comptes rendus du congrès SELF-ACE 2001 – Les transformations du travail, enjeux pour l'ergonomie.
- Eklund, J., 1995. Relationships between Ergonomics and Quality in Assembly Work. *Applied Ergonomics*, 26, 15-20.
- Falck, A.-C., Ortengren, R., & Hogberg, D., 2010. The impact of poor assembly ergonomics on product quality: A cost-benefit analysis in car manufacturing. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, 20(1), 24-41.
- Genaidy, A.M., Karwowski, W., 2003. Human performance in lean production environment: critical assessment and research framework. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing* 13, 317-330.

- Goggins, R. W., Spielholz, P. & Nothstein, G. L., 2008. Estimating the effectiveness of ergonomics interventions through case studies: Implications for predictive cost-benefit analysis. *Journal of Safety research*, 39(3), 339-344.
- González, G., 2003. The future of work, *Center for Quality of Management Journal*, 11(2) (Spring 2003), 3-8.
- Haims, M.C. et Carayon, P., 1998. Theory and practice for the implementation of in house continuous improvement participatory ergonomic programs. *Applied Ergonomics* 29(6), 461-472.
- Helander, M.G. ET Burri, G.J., 1995. Cost effectiveness of ergonomics and quality improvements in electronics manufacturing. *International Journal of Industrial Ergonomics* 15, 137-151.
- Hendrick, H.W., 2008. Applying ergonomics to systems: Some documented "lessons learned", *Applied Ergonomics*, 39, 418-426.
- Herron, C. et Hicks, C., 2008. The transfer of selected lean manufacturing techniques from Japanese automotive manufacturing into general manufacturing (UK) through change agents Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 24(4), 524-531.
- Imada, A.S., 1991. Managing human and machine system requirements through participation: the need for an integrated organizational culture, in: Noro, K., Imada, A.S. (Eds.), *Participatory ergonomic*. Taylor and Francis, London.
- Imbeau, D., Nastasia, I, Farbos, B., 2004. Chapitre 18 : Troubles musculo-squelettiques: évaluation et conception du travail. *Manuel d'hygiène du travail : du diagnostic à la maîtrise des facteurs de risque*, Roberge, B., Deadman, J.É., Legris, M., Ménard, L., Baril, M. (éds), Mont-Royal, Modulo-Griffon, 2004, p. 321-362.
- Jackson, P.R., Martin, R., 1996. Impact of just-in-time on job content, employee attitudes and well-being: a longitudinal study, *Ergonomics*, 39, 1-16.
- Jackson, P.R., Mullarkey, S., 2000. Lean production teams and health in garment manufacture. *Journal of Occupational Health Psychology*, 5, 231-245.
- Kanawaty, G., 1996. *Introduction à l'étude du travail*, 3e édition française. Bureau international du Travail, Genève.
- Karasek, R., Theorell, T., 1990. *Health work: stress, productivity and the reconstruction of working life*, New-York, Basis Books.
- Landsbergis, P.A., Cahill, J., Schnall, P., 1999. The impact of lean production and related new systems of work organization on worker health. *Journal of Occupational Health Psychology*, 4, 108-130.
- Landsbergis, P.A., Vivona-Vaughan, E., 1995. Evaluation of an occupational stress intervention in a public agency. *Journal of Organizational Behavior*, 16, 29-48.
- Larisch, J. Jöckel, K-H., Kiesau, G., Steinborn, D., 1996. Health promotion at the work site as part a Total Quality Management, in: Koubeck, R.J., Karwowski, W. (Eds.), *Manufacturing agility and hybrid automation*, IEA Press.
- Launis, K., Niemelä, A-L, Kantola, T., 1997. Work units and coping with changes: modes of action. The 13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association (IEA), June 29 – July 4, 1997, Vol. 1, Organizational design and management, FIOH, Helsinki.
- Li, G. et Buckle, P., 1999. Current techniques for assessing physical exposure to work-related musculoskeletal risks, with emphasis on posture-based methods. *Ergonomics*, 42(5), 674-695.
- Li, G., Buckle, P., 2003. Quick Exposure Checklist (QEC) for the assessment of workplace risks for work-related musculoskeletal disorders (WMSDs), in: Stanton, N., Hedge, A., Brookhuis, K. et al. (Eds.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*, Taylor and Francis, CRC Press, London.
- Liker, J.K., 2004. *The Toyota Way – 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. NewYork, McGraw-Hill.
- Lim, S.-Y. et Murphy, L.R., 1999. The relationship of organizational factors to employee health and overall effectiveness. *American Journal of Industrial Medicine Supplement* (May), 64–65.
- Longtin, L.-P., 2010. Enquête sur le recrutement et l'emploi au Québec – Dimension régionale, données de 2008. Centre d'étude sur l'emploi et la technologie – CETECH. Bibliothèque nationale du Québec. <http://www.cetech.gouv.qc.ca/publications/indicateurs.asp?categorie=0702103&type=&page=1#liste> (site accédé le 15 sept 2011).

- Mazzocato, P., Savage, C., Brommels, M., Aronsson, H., Thor, J., 2011. Lean thinking in healthcare: a realist review of the literature. *Quality and Safety in Health Care*, 19, 376-382.
- Mikami, K.M., Shibuya, K., Lida, K., Hatazawa, T., Hasegawa, M., Kumashiro, A., 2003. Study of improvement in the production line for dairying implements aiming for the fusion of productivity and humanity. *Proceedings of the XVth Triennial congress of the International Ergonomics Association and the 7th Joint conference of Ergonomics Society of Korea/Japan Ergonomics Society*, Seoul, Korea.
- Mital, A., Nicholson, A.S., Ayoub, M.M., 1997. *A Guide to Manual Materials Handling*. Chapter 4 - Lifting. London: Taylor & Francis, 61-86.
- Nastasia I., Toulouse G., Imbeau D., 2007. Integration of ergonomics and OH&S concerns into kaizen interventions: a multiple case study in *Ergonomics in Contemporary Enterprise*, *Proceedings of the 11th International Conference on Human Aspects of Advanced Manufacturing: Agility and Hybrid Automation HAAMAHA 2007* (11th, July 9-12, Poznan, Poland), Pacolski, L.M.; Trzcielinski, S. (éds), IEA Press, 2007, 271-284.
- Neumann, W.P., Winkel, J., Medbo, L., Magneberg, R., Mathiassen, S.E., 2006. Production system design elements influencing productivity and ergonomics - A case study of parallel and serial flow strategies. *International Journal of Operations and Production Management*, 26(8), 904-923.
- Neumann, W.P., Ekman, M., Winkel, J., 2009. Integrating ergonomics into production system development — The Volvo Powertrain case. *Applied Ergonomics*, 40, 527-537.
- Osborne, J. et Zairi, M., 1997. *Total quality management and the management of health and safety*. The European center for total quality management, University of Bradford, England.
- Pay, R., 2008. Everybody's jumping on the lean bandwagon, but many are being taken for a ride. *Industry Week*. http://www.industryweek.com/articles/everybodys_jumping_on_the_lean_bandwagon_but_many_are_being_taken_for_a_ride_15881.aspx (site accédé le 12 octobre 2011).
- Robson, L., Schannon, H., Goldenhaar, L., Hale, A., 2001. *Guide to evaluating the effectiveness of strategies for preventing work injuries*. Washington, CD: NIOSH.
- Seppälä, P., Klemola, S., 2004. How do employees perceive their organization and job when companies adopt principles of lean production? *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing* 14, 157-180.
- Shoaf, C., Genaidy, A., Karwowski, W., Huang, S-H., 2004. Improving performance and quality of working life : a model for organizational health assessment in emerging enterprises, *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, 14, 81-95.
- Smith, V., 1997. New forms of work organisation, *Annual Review of Sociology*, 23, 315-339.
- Spear, S. et Bowen, H.K., 1999. Decoding the DNA of the Toyota Production System. *Harvard Business Review*, September-October 1999.
(http://twi-institute.com/pdfs/article_DecodingToyotaProductionSystem.pdf)
- St-Vincent, M., Denis, D., Imbeau, D., Cole, D., 2007. MSD prevention interventions initiated by the Québec compensation board (CSST) : Evaluation of natural intervention practices in work Settings. Paper presented at PREMUS, 6th International Scientific Conference on the Prevention of Work-related Musculoskeletal Disorders, Boston, USA, August.
- St-Vincent, M., Imbeau, D., Denis, D., Gonella, M., Aubry, K., 2009. Suivi de huit interventions de prévention des TMS initiées par des inspecteurs de la CSST – Étude exploratoire. *Études et recherches – rapport R-610*, IRSST, Montréal, Québec.
- Strategos, 2011, Decoding the DNA of The Toyota Production System
http://www.strategosinc.com/toyota_corporate_culture.htm (site accédé le 15 sept 2011)
- Suzaki, K., 1987. *The new manufacturing challenge – Techniques for continuous improvement*, Free Press, New York.
- Toulouse, G., Nastasia, I., Imbeau, D., 2005. Étude de faisabilité en vue d'intégrer la SST et l'ergonomie à l'approche PVA-Kaizen. *Études et recherches / Rapport R-428*, Montréal, IRSST, 2005, 90 pages.
- Weistein, M.B., 1996. Improving safety programs through total quality. *Occupational Hazards* August, 42-46.
- Womack, J.P., Jones D., Roos, D., 1990. *The machine that changed the world*, Rawson Macmillan, New York.
- Zink, D.R. et Klaus, J., 2000. TQM in Germany. Experiences and perspectives concerning ergonomics. *Proceeding of IEA 2000/HFES Congress, Ergonomics for the new millennium*, San Diego. California (USA), Vol. 2, 475-478.

ANNEXE A

Rôle des principaux acteurs du programme ACE

Directeur ACE: Responsable de définir et suivre, par le moyen d'indicateurs de performance, les objectifs de progression du programme ACE pour les sites et pour l'entreprise.

Spécialiste ACE: Responsable de développer les meilleures pratiques définies par le protocole ACE, de les implanter en conseillant les groupes, de mesurer les progrès et finalement, d'améliorer les meilleures pratiques.

Gestionnaire d'implantation ACE (GIA): Le mandat du GIA est d'implanter le programme ACE. Il travaille au niveau de l'organisation et il participe à l'élaboration et à l'évolution de la vision, des outils et du protocole ACE. Il facilite les échanges entre les organisations en vue d'identifier et de partager les meilleures pratiques qui contribuent à l'atteinte des objectifs organisationnels. Son rôle consiste également à offrir le soutien nécessaire aux Pilotes ACE lors du déploiement de ACE à l'intérieur des cellules. De façon générale, il y a un GIA pour la partie manufacturière de l'usine et un autre GIA pour les bureaux.

Équipe centrale ACE: L'équipe centrale de ACE est un groupe composé de GIA, du directeur ACE et du spécialiste ACE au sein de l'entreprise qui supervise la mise en œuvre de la méthodologie ACE dans l'ensemble de l'unité. L'équipe centrale ACE a pour mandat d'assurer la formation et le mentorat permettant d'appliquer les éléments ACE, de fournir des conseils susceptibles d'aider à satisfaire les critères ACE, et d'effectuer les évaluations sur la base desquelles seront décernées les certifications associées aux différents niveaux ACE.

Pilote ACE: Le Pilote ACE (aussi appelé agent de changement dans l'entreprise étudiée) est un employé d'usine dont le mandat est de déployer le programme ACE au niveau de la cellule. Pour ce faire il est libéré de toutes ses tâches de production puisqu'il travaille comme agent de changement à temps plein, durant le quart de travail de jour. Son rôle consiste à identifier les opportunités d'amélioration qui permettront d'atteindre les objectifs organisationnels et il doit aussi identifier les besoins de formation. Le maintien à jour de la documentation est réalisé par le Pilote. Finalement, il a la responsabilité de communiquer les progrès réalisés au GIA et à la direction.

ANNEXE B

Variables documentées

Tableau B.1: Variables reliées à la description du contexte

Variable	Descripteur
Caractéristiques structurelles de l'usine	Secteur d'activité économique Nombre d'années d'existence Taille de l'usine Procédés de fabrication
Données sur la population des travailleurs	Importance du roulement de personnel Proportion d'employés des deux sexes Proportion d'employés appartenant à une minorité ethnique Importance du travail à temps partiel Proportion d'employés syndiqués Moyenne d'âge de la population Mode de rémunération Niveau de qualification requis Salaire à l'entrée
Culture de l'usine	Qualité du climat de travail Représentations sur les causes des TMS Estimation de la santé financière de l'usine Niveau de prise en charge pour la prévention en général et des TMS en particulier
Organisation de la SST et des activités d'amélioration continue dans l'usine	Existence d'un CSS Ancienneté du CSS Type de problèmes traités Rôle du CSS Lien entre CSS et ACE Fréquence des réunions Existence de comptes rendus Présence d'une formation des membres du CSS Libération possible des membres du CSS Existence d'un représentant à la prévention Existence d'une politique SST Existence d'un registre de plainte, d'un système d'inspection préventive, d'un registre d'incident, d'enquêtes d'analyse d'accident Existence d'un profil des postes de travail Existence d'un programme de prévention pour les TMS Existence d'une politique d'assignation temporaire Évocation de raisons financières pour ne pas apporter de modifications aux postes de travail problématiques
Caractéristiques des intervenants	Formation de base, formation en ergonomie, expérience en intervention TMS, connaissance de l'entreprise, contraintes liées à sa propre organisation et support reçu par son organisation pour réaliser des interventions.
Co-interventions	Changements survenus au sein de l'entreprise autres que ceux attribuables à l'intervention qui auraient pu avoir un impact sur les TMS, sur la productivité ou sur la qualité.

Tableau B.2: Variables reliées à la description du processus de déploiement

Variable	Information recherchée
Diagnostic	Méthodes utilisées pour le diagnostic, participants au groupe de travail, mandat du groupe de travail, façon de procéder
Recherche de solutions	Façon de procéder, méthodes utilisées pour rechercher les solutions, étape de priorisation, participants à la recherche de solution, solution retenue, effets escomptés concernant la productivité, la SST et la qualité, difficulté à trouver les solutions, essais de solutions identifiées au poste, prototype développé avant l'implantation
Transformations	Personnes présentes lors de l'implantation des transformations, aspects touchés par l'implantation des solutions, ajustements nécessaires, commentaires des travailleurs, temps passé à l'interne pour l'ensemble du projet, ampleur des transformations, durée totale du projet, coût de l'intervention, application des solutions retenues, autres transformations à venir, information ou formation aux travailleurs à la suite des transformations, suivi auprès des travailleurs, difficulté des travailleurs à s'adapter aux transformations, nouveaux problèmes créés par les transformations, satisfaction du responsable du projet
Influence des facteurs sur le déroulement de l'intervention (difficultés rencontrées et facteurs de succès)	Climat de travail, roulement de personnel au poste visé, changements du personnel de direction, disponibilité du personnel du poste visé, disponibilités du chargé de projet, disponibilité des membres du comité, support de la direction, collaboration des travailleurs, des superviseurs, des chefs d'équipe, des spécialistes, des dirigeants, du syndicat, marge de manœuvre financière pour les transformations, complexité ou nature du travail, volume de production pendant l'intervention, divers délais, stratégie particulière mise de l'avant par les intervenants, contribution de l'équipe de recherche
Impacts directs de l'intervention	Impact des interventions sur la qualité, la productivité et la SST
Impacts indirects de l'intervention	Motivation des travailleurs, climat de travail entre employés et dirigeants, actions prises en SST en général, actions prises en prévention des TMS, communication entre l'employeur et les travailleurs à l'égard des TMS changement dans les représentations du travail et des TMS (chez les travailleurs, les superviseurs, les spécialistes, les dirigeants, le syndicat, le chargé de projet), changements dans les relations entre les différents acteurs de l'entreprise (travailleur, direction, superviseurs, personnel technique).

ANNEXE C

Description des usines participantes, de l'organisation de la SST et des acteurs clés

Description des usines participantes

L'usine 1 assemblait des véhicules industriels et les principaux procédés y étaient la soudure, le travail du métal, l'assemblage et la peinture. L'usine 2 produisait des composantes thermoplastiques pour le secteur de l'automobile et le procédé principal y était le moulage de plastique par injection. Les usines 3, 4, 5 et 6 étaient dans le secteur de la plasturgie, et plus particulièrement celui des matériaux composites (fibre de verre): les produits des usines 3 et 4 étaient destinés au marché des véhicules récréatifs, alors que ceux des usines 5 et 6 étaient destinés aux camions et véhicules agricoles. Les procédés industriels de ces usines incluaient la projection de fibre de verre, le taillage, le perçage, le polissage et le sablage.

L'essentiel de la collecte de données durant l'étude a eu lieu dans quatre usines (usines 1, 2, 3 et 4), les usines 5 et 6 étant devenues non disponibles dès le début de 2007. Au moment de démarrer l'étude, le nombre d'employés de chaque usine (1, 2, 3 et 4) varie entre 200 et 450 et leur existence sous la bannière de l'entreprise s'étend sur 3 à 25 ans. En ce qui concerne la population de travailleurs, une majorité est constituée d'hommes et moins de 25% des travailleurs appartiennent à une minorité ethnique. Il n'y a pratiquement aucun travailleur à temps partiel dans les usines et la moyenne d'âge se situe entre 35 et 45 ans. Les travailleurs de trois usines sur quatre sont syndiqués. Le niveau de qualification requis des travailleurs est un secondaire 3 pour les usines 3 et 4 (plasturgie), un diplôme d'études secondaires (DES) pour l'usine 2, et un DES ou un diplôme d'études professionnelles (DEP) à l'usine 1. Le mode de rémunération est horaire dans toutes les usines et deux d'entre elles offrent un boni annuel (usines 3 et 4). Par ailleurs, trois usines offrent un salaire à l'entrée qui varie entre 9\$ et 11,87\$/h. L'usine 1 offre un salaire de 18\$/h à l'entrée. Les variables reliées aux caractéristiques des établissements et des travailleurs sont présentées aux tableaux C.1 et C.2.

Tableau C.1 Caractéristiques des établissements

Caractéristiques	Usine 1	Usine 5	Usine 3	Usine 4
Secteur d'activité	Transport terrestre	Caoutchouc	Plasturgie	Plasturgie
Nombre d'années d'existence	12 ans (3 ans Camo)	25 ans	15 ans	25 ans
Taille	300	200	200	450
Sous-traitance	Oui	Non	Oui	Non
Procédés de fabrication	Soudure, peinture, assemblage, tests.	Moulage de pièce, soudure.	Projection de gelcoat, projection de fibre de verre, laminage, polymérisation, démoulage, taillage, évardage, perçage, sablage, activités de finition, polissage, emballage	Projection de gelcoat, projection de fibre de verre, laminage, polymérisation, démoulage, taillage, évardage, perçage, sablage, activités de finition, polissage, emballage

Tableau C.2 Caractéristiques des travailleurs

Caractéristiques	Usine 1	Usine 2	Usine 3	Usine 4
Importance du roulement de personnel	10,30%	23,10%	24%	19%
Proportion d'employés de sexe féminin	25%	25%	40%	40%
Proportion d'employés appartenant à une minorité ethnique	Moins de 25 %	Quasi aucun	Quasi aucun	Moins de 25 %
Importance des temps partiels	Quasi aucun	Quasi aucun	Quasi aucun	Quasi aucun
Proportion d'employés syndiqués	Quasi aucun	100%	100%	100%
Moyenne d'âge de la population	40 ans	45 ans	35 ans	40 ans
Mode de rémunération	Horaire	Horaire	Horaire Boni annuel	Horaire Boni annuel
Niveau de qualification requis	DES ou DEP	Secondaire 5	Secondaire 3	Secondaire 3
Salaire à l'entrée	18 \$ / h	11,87 \$/ h	10 \$ / h	9 \$ / h

Selon les acteurs clés interrogés, au moment de débiter l'étude les relations de travail sont jugées bonnes ou très bonnes dans les quatre usines et la santé financière est jugée bonne. Dans l'usine 1, la prise en charge de la prévention des TMS est jugée excellente alors qu'elle est décrite comme étant faible à moyenne dans les trois autres usines.

Organisation de la SST dans les usines

Des données concernant l'organisation de la SST au début de l'étude montrent que globalement, l'organisation de la SST est semblable dans les quatre usines. Dans chaque usine, on retrouve:

- Un Comité de santé et sécurité (CSS) se réunissant à tous les mois. Dans l'usine 1, il y a aussi des sous-comités SST qui se réunissent aux deux semaines;
- Des comptes rendus des réunions du CSS;
- Des liens entre le programme ACE et le CSS par le biais des TCQP;
- De la formation pour les membres du CSS;
- La possibilité de libérer les membres du CSS sur les heures de travail régulier;
- Un représentant en prévention de la SST;
- Une politique SST (cette politique n'est toutefois pas connue des employés dans les usines 3 et 4);
- Un système d'inspection préventive;
- Un registre des incidents liés à la SST;
- Une procédure d'enquête d'accident;
- Une politique d'assignation temporaire.

Aucune usine ne possède alors de description des profils des postes de travail (exigences, risques, etc.), ni de programme de prévention pour les TMS. Par contre, dans les usines 1, 2 et 4, une évaluation des risques liés à la SST est systématiquement menée. À l'usine 1 on utilise une

fiche de poste faisant état des risques mécaniques, chimiques, physiques et électriques. À l'usine 2, certains risques sont identifiés à l'aide de la fiche d'inspection 5S+1 proposée dans le programme ACE. À l'usine 4, certains risques (bruit, composés chimiques et contrainte thermique) sont identifiés dans le cadre du programme de santé en collaboration avec le CLSC. Ainsi, chaque usine utilise une approche et des outils qui sont étroitement liés aux risques qui y sont présents. Par ailleurs, au début de l'étude, des raisons financières ont été évoquées par les répondants des usines 1 et 3 afin d'expliquer l'absence de transformations aux postes de travail jugés problématiques.

Seulement l'usine 2 possède un registre de plaintes. À ce sujet, les répondants des autres établissements évoquent que les billets TCQP agissent d'une certaine manière comme un registre de plaintes.

Description des acteurs clés

Vingt-deux acteurs clés du déploiement du programme ACE ayant participé aux entretiens tout au long de l'étude proviennent des quatre usines ainsi que du siège social (SS) (et du centre technique — CTb). En moyenne, les acteurs interrogés ont 3.3 ans d'ancienneté à leur poste de travail (écart-type de 4.5 ans, médiane de 2.0) et 9.4 ans d'ancienneté dans l'entreprise (écart-type de 7.9 ans, médiane de 7.0). Ces valeurs indiquent que des gens ayant une très bonne connaissance de l'entreprise ont participé aux entretiens.

Les acteurs interrogés se répartissent selon le poste occupé dans l'entreprise comme suit:

- 6 GIA (deux sont ingénieurs mécaniques, les autres ayant une formation en relations industrielles, administration des affaires, conception mécanique et DEC en informatique)
- 4 Pilotes ACE
- 5 techniciens (génie industriel, projets ou méthodes)
- 3 chefs de service RH
- 2 directeurs d'usine (ayant des formations techniques spécialisées non universitaires)
- 1 conseiller SST (baccalauréat en relations industrielles)
- 1 travailleur/représentant SST

La formation de base de ces personnes varie du DES (Pilote ACE), en passant par le diplôme d'études collégiales (technicien méthodes), jusqu'au diplôme universitaire dans des domaines variés (génie, administration, psychologie, relations industrielles). Il est intéressant de noter qu'aucune de ces personnes ne possède une formation universitaire de base en génie industriel ou en SST.

Parmi les acteurs interrogés, quatre ont eu de la formation en SST/ergonomie pendant leurs études collégiales (3) ou universitaires (1). Dans le même ordre d'idées, 16 acteurs clés ont reçu une formation ou une sensibilisation en matière de SST/ergonomie dans le cadre de leur travail, alors que deux n'ont reçu aucune formation à ce sujet (un directeur et un coordonnateur de projets). Tous les acteurs avaient reçu de la formation concernant le programme ACE, et ce à différents niveaux.

Lorsqu'interrogés quant aux principaux facteurs leur causant des difficultés dans le cadre de leur travail, trois acteurs, soit deux pilotes ACE et un GIA ont mentionné qu'il n'y en avait aucune. Les réponses obtenues par les autres acteurs ont été regroupées par grande catégorie et le nombre d'acteurs l'ayant mentionné est présenté pour chaque facteur:

- Ressources (7)
 - temporelles (3)
 - financières (3)
 - humaines (1)
- Soutien (4)
 - engagement de la direction (3)
 - engagement des travailleurs (1)
- Aménagement physique des lieux (2)
 - passage des chariots élévateurs dans les passages piétonniers
 - contraintes physiques au niveau de l'aménagement des postes
- Résistance au changement (2)
- Programme ACE (2)
 - beaucoup de questionnements par rapport au protocole
 - hauts et bas du programme donc les gens n'y croient plus. L'appellation ACE est négative
- Convention collective (2)
 - respect des zones de travail car les taux horaires sont différents
 - un nouveau procédé de production implique le changement de la convention collective
- Contexte: priorités changeantes (2)
 - il y a beaucoup de projets et les priorités changent
 - il est difficile d'identifier les priorités (production, qualité, SST)
- Culture (2) (l'intégration d'une nouvelle philosophie d'amélioration continue passe par la culture de l'entreprise, ce qui ne change pas rapidement)
- Facteur humain (1) (négocier avec les travailleurs)
- Manque de connaissances en SST (1)
- Complexité des produits (1)

ANNEXE D

Changements au protocole ACE

Différences entre la version 2005 du protocole et celle de 2008

L'une des grandes différences entre la version 2005 du protocole et la version de 2008 concerne son aspect physique et par voie de conséquence, sa structure. La version 2005 était présentée sous forme de texte dans un document Word de 79 pages. Ce document décrivait le processus de certification, puis les critères et moyens précis d'en vérifier l'atteinte pour chacun des niveaux de certification. Les critères étaient tous étroitement associés à des concepts, des outils ou des méthodes spécifiques du système d'exploitation ACE (ex., le travail standard, le 5S). Ainsi, dans le protocole ACE de 2005, il fallait rencontrer jusqu'à 107 critères pour qu'une cellule soit qualifiée, 156 pour être certifiée au niveau bronze, 109 au niveau argent et 37 au niveau or. Bien qu'ils étaient moins nombreux au niveau or, les critères étaient plus quantitatifs et exigeants à rencontrer. Compte tenu de la quantité de travail nécessaire à l'amélioration continue des processus dans une cellule et le travail exigé par le maintien de l'information nécessaire à la certification, on comprend pourquoi dans la conception des spécialistes de PWC, une personne (le Pilote ACE) doit être affectée à temps plein à l'amélioration continue dans sa cellule de travail dans le programme ACE.

La version 2008 du protocole est plutôt présentée sous la forme d'un tableau Excel tenant sur 12 pages. Ce tableau est divisé en sept sections (principes fondamentaux, gestion de la performance, engagement des personnes, environnement de travail, optimisation de l'équipement, méthodes de travail, flux de matériel/information). Chacune des sections est divisée à son tour en sous-sections. Par exemple, la section « environnement de travail » regroupe les sous-sections santé et sécurité, organisation du poste de travail, aménagement de l'usine et conception de la cellule de travail, et gestion visuelle. Dans chacune de ces sous-sections, les meilleures pratiques sont énoncées pour chaque niveau de certification et les moyens et outils pour parvenir aux meilleures pratiques sont nommés dans certains cas.

Ainsi, une différence marquante entre les versions 2005 et 2008 du protocole ACE de l'entreprise est le fait que les critères de réussite précis et explicites ainsi que leurs moyens de vérification de la version 2005 ont été remplacés par l'énoncé de meilleures pratiques dans la version 2008. Par exemple, dans la version 2005 du protocole, les critères en matière d'ergonomie pour la qualification d'une cellule sont les suivants (section 6.5.1, page 30):

- *Démontrer que deux (2) analyses en ergonomie ont été effectuées, chacune pour deux (2) différents types de postes, dans la cellule en présentant les rapports d'analyse (FIOH et QEC). Suite aux évaluations, être en mesure de :*
- *Démontrer le niveau de risque auquel les travailleurs sont exposés;*
- *Déterminer ce qui crée les risques de TMS aux différents postes de travail dans la cellule.*

Ces critères sont précis et faciles à vérifier lors de l'audit de la cellule. Il suffit que le Pilote ACE ait: 1) procédé à l'analyse de deux postes de travail dans sa cellule d'appartenance au moyen des deux méthodes et ce en collaboration avec les travailleurs de ces postes et l'ergonome (le Pilote a

pu être accompagné par le GIA); 2) qu'il ait consigné dans le cahier de suivi de la cellule les rapports de ces évaluations de façon à pouvoir les produire et que cette information soit affichée sur le tableau de bord; 3) qu'il ait procédé avec son équipe (travailleurs, ergonome, GIA et autres ressources utiles tel que génie manufacturier, maintenance, RH) à une activité de Clinique sur l'analyse des déterminants des facteurs de risque (PCCF dans le langage ACE); 4) en ait consigné les résultats dans le cahier de suivi et les ait intégrés au plan d'action; et 5) ait affiché les résultats et le plan d'action mis à jour sur le tableau de bord. Si le Pilote ACE est en mesure de montrer ces informations à l'auditeur au moment de l'audit de qualification de la cellule, alors cette exigence particulière (ergonomie) est rencontrée. Évidemment, l'auditeur voudra consulter le dossier de formation du tableau de bord de la cellule afin de vérifier que le Pilote ACE, le GIA et tout le personnel impliqué dans les projets touchant à l'ergonomie (ex., génie manufacturier) ont été formés aux méthodes EWA du FIOH et QEC ainsi qu'au PCCF avant d'entreprendre les analyses. Ce processus est tout à fait cohérent, par exemple, avec ceux proposés par la norme CSA-Z1000 (2006).

Dans la version 2008, l'information correspondante pour la qualification d'une cellule est la suivante:

- *Meilleures pratiques:*
 - *Il doit y avoir un engagement ferme et continu de la direction en santé sécurité.*
 - *Les rôles et responsabilités des intervenants sont définis.*
 - *La participation des travailleurs est prévue.*
 - *La politique est développée.*
 - *Le processus SST actuel est passé en revue.*
 - *Les normes juridiques sont connues.*
 - *Les risques (SST et ergonomie) sont identifiés.*
 - *Le plan SST est développé et les objectifs sont ciblés.*
- *Moyens et outils:*
 - *Politique Comité SST*
 - *Liste des risques : inspections, QEC et FIOH, plaintes, données accidents, ...*
 - *Plan SST*
 - *Objectifs*

Un certain nombre de catégories de mesures sont définies et c'est l'amélioration dans ces catégories qui détermine le passage à un niveau de certification supérieur. Cette version (2008) est beaucoup moins précise quant aux résultats à produire pour atteindre le niveau qualification. Il s'agit donc d'une version du protocole qui laisse beaucoup de place à l'interprétation et qui est peu susceptible de produire des résultats concrets et qui soient comparables d'une cellule à l'autre. À ce sujet, le Directeur ACE de la première heure (issu des rangs de PWC) qui fut réembauché par l'entreprise à l'été 2009 dans le même poste après 3 ans d'absence, s'est dit insatisfait de la version 2008 du protocole parce que trop qualitative. Selon lui, le manque de cibles quantitatives précises rend difficile l'évaluation du déploiement du programme ACE dans une cellule lors des audits; la documentation des valeurs cibles n'existe plus de sorte qu'il est

difficile d'évaluer le chemin parcouru en termes d'amélioration (ligne de base absente ou floue) et il est difficile de savoir quels outils ou méthodes sont en place et utilisés.

Notons qu'à l'été 2010, le travail qui consiste à détailler la section SST du protocole afin d'en préciser les actions et objectifs (i.e., écrire la recette) n'avait toujours pas été réalisé. Selon le modèle de Benders et Slomp (2009) les concepts sont présents au sein de l'entreprise, mais les outils toujours manquants.

En 2008, le champ d'action du programme ACE a été élargi pour prévoir que les différents projets d'amélioration menés par les centres techniques prennent désormais en compte l'ergonomie et la SST dès les premiers stades de la conception. L'objectif recherché étant d'éviter les mauvaises surprises lorsque les livrables de ces projets arrivent en zone de production. Cet exemple, tiré de la section santé et sécurité du protocole illustre cette idée : *"La santé et la sécurité sont évaluées lors de l'achat d'articles (équipement, produits, outils...), lors des phases de conception et lors de l'impartition de services (entretien de l'édifice...). La santé et la sécurité sont évaluées lors de changements en termes de ressources (machines, matériel, méthodes, main-d'œuvre ...)." Les moyens pour réaliser ces évaluations et les acteurs qui en sont responsables ne sont cependant pas précisés. Par exemple, sur quels documents de référence doit-on s'appuyer pour procéder à l'évaluation qui déterminera si un équipement est ergonomique ou non lors du processus menant à son achat? Quels processus doit-on mettre en place et suivre pour s'assurer que l'ergonomie soit prise en compte au moment du lancement d'un nouveau projet? Il y a donc lieu de s'interroger sur la portée pratique réelle de ce changement apporté au protocole.*

Une autre différence importante concernant le programme ACE (dans la version 2008) a un impact direct sur l'utilisation du protocole. Il s'agit de l'abolition du poste de Pilote ACE et la création du poste de chef d'équipe. Le chef d'équipe est un employé d'usine qui partage son temps entre l'amélioration continue de la cellule et des responsabilités liées à la production tel que planifier la production quotidienne, supporter les membres de l'équipe, travailler sur la ligne de production à l'occasion, et former les nouveaux travailleurs aux différentes tâches. Le chef d'équipe a aussi le pouvoir d'attribuer certaines tâches aux travailleurs de sa cellule. Ce rôle était entièrement attribué au superviseur auparavant. Par exemple, le chef d'équipe peut décider de façon ponctuelle de libérer un travailleur de ses tâches de production pour qu'il se consacre à des activités d'amélioration continue (ex., pour résoudre un TCQP avec le chef d'équipe). Ainsi, contrairement au Pilote ACE, le chef d'équipe n'est pas dédié à 100% à l'amélioration continue et il jouit d'un certain pouvoir de décision. Selon le GIA de l'usine 4 interrogé, ce changement permettrait à la cellule de rester centrée sur son objectif central, soit la production.

Différences entre la version de 2008 du protocole et celle de 2009

L'un des changements apportés dans la version 2009 concerne l'appellation des niveaux de certification ACE: les niveaux qualification, bronze, argent et or ont été remplacées par Niveau 1, 2, 3 et 4. Chaque niveau est désormais défini comme suit :

- Niveau 1: Apprendre et comprendre les meilleures pratiques, formation, mettre en œuvre des composantes de base (participation en général)
- Niveau 2: Essayer et appliquer (participation / implication en général)

- Niveau 3: Améliorer et concrétiser (véritablement engagé)
- Niveau 4: Meilleur de sa catégorie (mode de vie, modèle, benchmarking de la cellule effectué par les autres ...), l'excellence pour le client

Il apparaît clairement que les niveaux 1, 2 et 3 du protocole de 2008 correspondent au niveau qualification du protocole de 2005. Le nouveau protocole est donc beaucoup moins exigeant que la mouture précédente.

Dans la version 2009, la partie « Santé et sécurité » n'a pas subi de modification au niveau de son contenu, mais elle a été divisée en deux sections; la première section doit avoir été complétée pour atteindre le niveau 1.

ANNEXE E

Mouvements de personnel

Des mouvements de personnel nombreux ont touchés les principaux acteurs du programme ACE (équipe centrale ACE, GIA, Pilotes ACE) ainsi que plusieurs acteurs clés jouant un rôle important dans le déploiement du programme (ex., directeur d'usine, chef de service RH, coordonnateur RH, GIA rattaché au siège social, technicien génie industriel). Ces mouvements sont schématisés aux tableaux et figures qui suivent. Les mouvements de personnel des acteurs clés au sein de l'équipe centrale ACE ainsi que dans les usines 2 et 4 ont été analysés sur une période de 50 mois (Figures E.1, E.3 et E.5). Pour les usines 1 et 3, vendue et fermée respectivement, la période d'analyse porte sur 38 mois (Figures E.2 et E.4).

Équipe Centrale ACE

En ce qui concerne l'équipe centrale ACE (Figure E.1), le Directeur ACE en poste lors du développement de l'étude a quitté l'entreprise en 2006. Le poste est resté vacant pendant quatre mois et a finalement été comblé par l'un des deux spécialistes ACE en poste à ce moment. Peu de temps après, soit juste avant le début officiel de l'étude, le second spécialiste ACE quittait l'entreprise. Puis, en avril 2007, le second Directeur ACE quittait l'entreprise à son tour. Ces trois personnes étaient très familières avec le programme ACE tel que développé par PWC: le premier directeur avait contribué à son développement alors qu'il était chez PWC tandis que les deux spécialistes avaient agi à titre de bras droit de ce directeur dans différents projets d'amélioration continue. Ainsi, dès avril 2007 l'expertise et l'expérience de haut niveau concernant le programme ACE développé par PWC était disparue de l'entreprise. Cette situation durera presque un an. De plus, pendant tout l'été 2007 (4 mois), le programme ACE de l'entreprise n'aura pas de Directeur ni de Spécialiste, l'entreprise ayant de la difficulté à trouver de bons candidats.

En septembre 2007, le poste de Directeur de la planification stratégique de l'entreprise était créé. C'est le titulaire de ce poste qui a assumé le rôle de Directeur ACE pendant un an et demi (c'était le troisième directeur ACE). Cette personne ne connaissait pas le programme ACE tel que développé par PWC (voir l'Annexe F). Elle a donc embauché des consultants externes pour l'épauler dans les changements à venir au protocole (Annexe D). L'arrivée du troisième Directeur ACE et des consultants marque donc une coupure dans la continuité du programme ACE dans sa version d'origine (Figure E.1). Peu avant le lancement du nouveau protocole (avril 2008)(Annexe D), le second Directeur ACE est revenu à titre de Spécialiste ACE au sein de l'équipe centrale. Dès février 2009, il devenait Directeur ACE, puis quittait l'entreprise 4 mois plus tard. En juin 2009, le premier Directeur ACE, de retour après une absence de plus de 3 ans se joignait une fois encore à l'équipe centrale ACE. Son mandat couvrait désormais uniquement le groupe E dont les usines sont situées aux États-Unis, en Asie et en Europe ainsi que les activités du CTb (Figure 5). À la même période, un autre Directeur ACE était également embauché et son mandat couvrait le nouveau groupe résultant de la fusion des groupes B et C (Figure E.5). Il est important de noter que ce nouveau directeur ACE, situé à l'usine 4 agissait aussi à titre de Directeur d'usine et de GIA pour cette usine. Ainsi, à la fin de 2009 il y avait 2 Directeurs ACE au sein de l'équipe centrale, un pour chaque groupe.



Figure E.1: Mouvements de personnel dans l'équipe centrale ACE

Les usines

L'usine 1 a été la moins touchée par des mouvements de personnel (Figure E.2). Néanmoins, trois GIA se sont succédés dans l'usine et deux dans les bureaux sur une période de 3 ans. La Figure E.2 montre l'abolition des postes d'agent ACE en novembre 2008. Ces trois employés ont alors été réassignés aux activités de production.

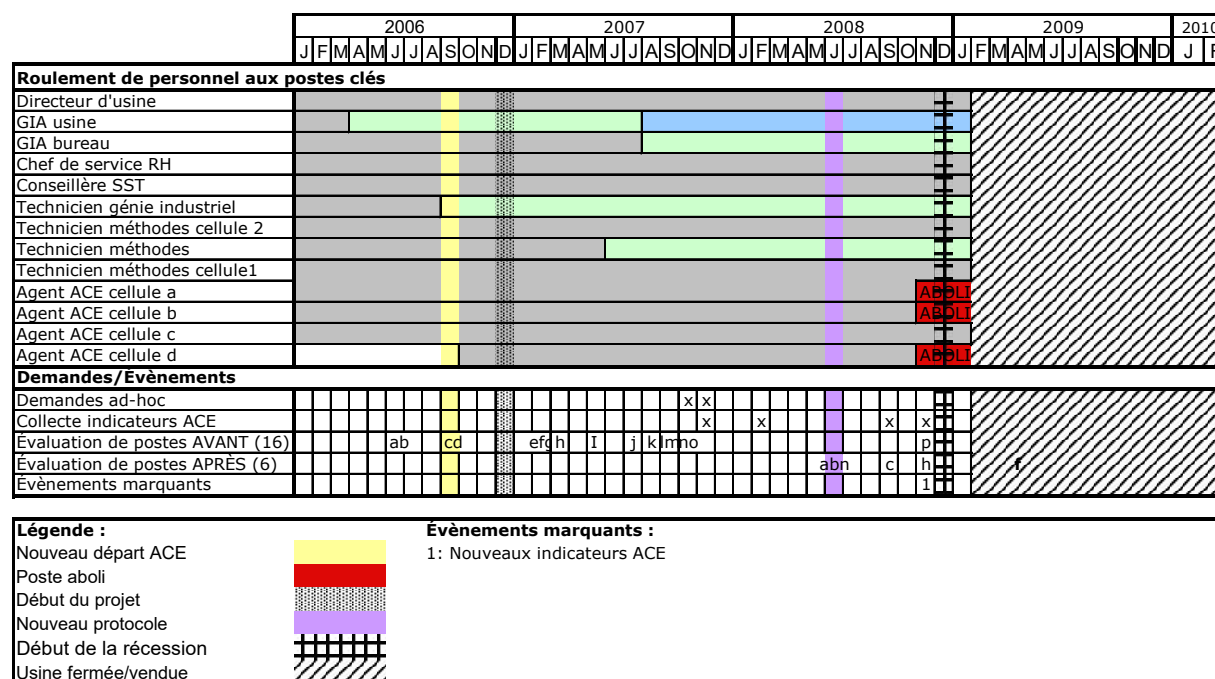


Figure E.2: Mouvements de personnel à l'usine 1

Les mouvements de personnel ont été nombreux à l'usine 2 (Figure E.3). Quatre directeurs d'usine se sont succédés durant 4 ans. Le fait que le GIA de l'usine ait quitté son poste en septembre 2007 et que son remplacement ait tardé (8 mois) a vraisemblablement ralenti le déploiement du programme ACE au sein des cellules. Lorsque le nouveau GIA de l'usine est entré en poste, plusieurs des acteurs clés avaient changé ce qui a vraisemblablement ralenti le démarrage de ses activités. Les Pilotes ACE sont demeurés les mêmes durant ces mouvements, mais ils ont rapporté ne pas se sentir supportés par la direction.

L'usine 3 a vu passer deux directeurs d'usine en trois ans, trois GIA usine, trois GIA bureaux, quatre chefs du service des RH ainsi que l'abolition de trois postes de Pilotes ACE suite à la fusion des cellules en janvier 2007 (Figure E.4).

À l'usine 4, deux directeurs d'usine se sont succédés sur une période de 4 ans (Figure E.5). Quatre GIA se sont succédés dans l'usine et trois dans les bureaux jusqu'à ce que ce poste soit aboli au début de 2009. Il est intéressant de noter que les trois premiers GIA usine sont les mêmes personnes que pour l'usine 3; ces trois GIA ont eu à tour de rôle les usines 3, puis 4 sous leur responsabilité de janvier 2006 jusqu'à la fermeture de l'usine 3.



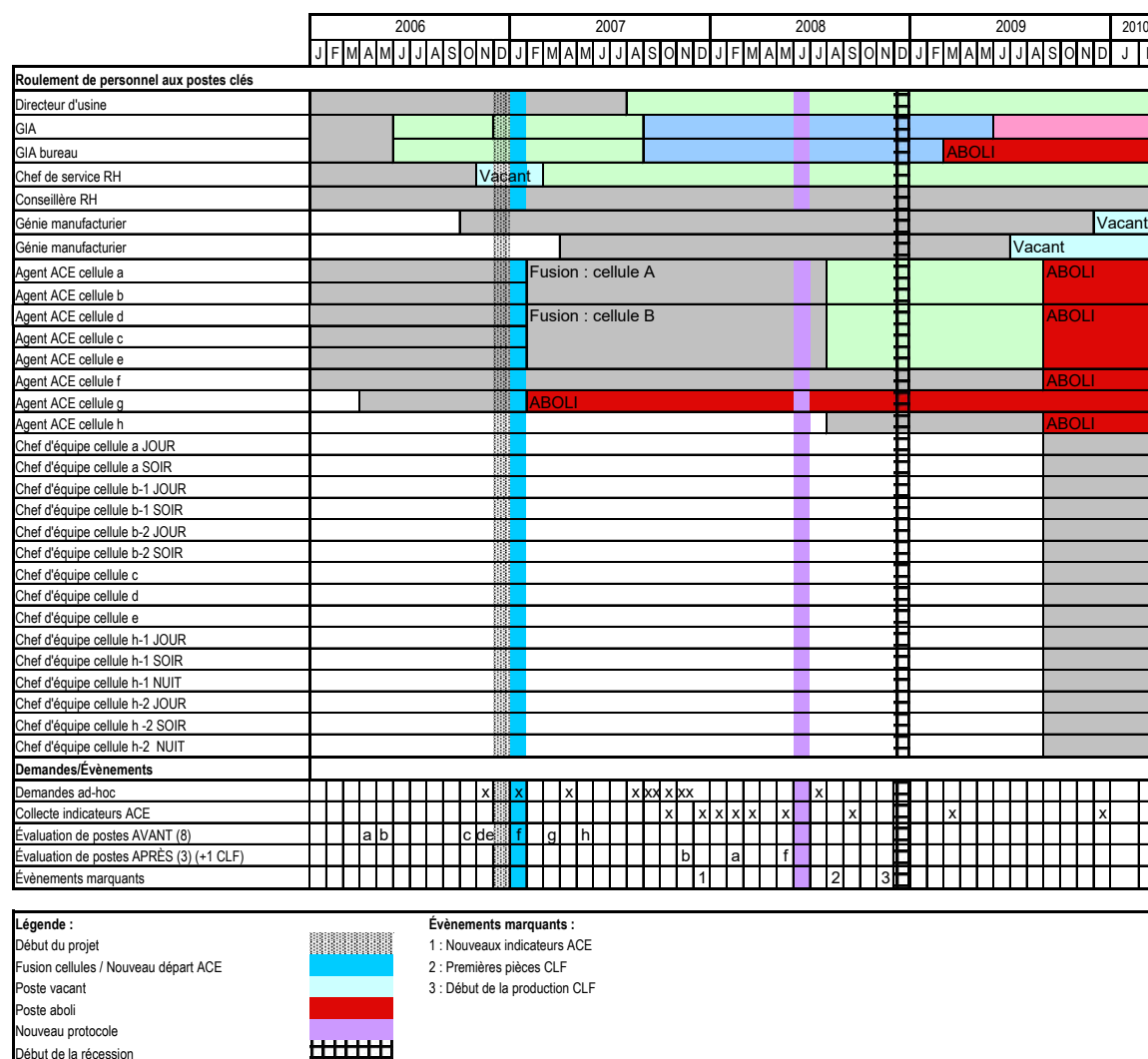


Figure E.5: Mouvements de personnel à l'usine 4

Les Figures E.2 à E.5 montrent des mouvements de personnels nombreux au sein des usines, particulièrement durant l'année 2007 qui a vu un changement de directeur d'usine dans trois des quatre usines. Aussi, tous les GIA usine et bureaux ont changé d'affectation ou ont quitté l'entreprise durant 2007. L'insécurité causée par le départ du premier directeur ACE et le fait qu'en attendant son remplacement ils devaient désormais se rapporter aux directeurs d'usines a certainement contribué à ces changements. Les Chefs de service RH, des acteurs clés importants du déploiement d'un programme d'amélioration continue, ont changé quelque fois en peu de temps dans les usines 2 et 3.

Les mouvements de personnel au sein de l'équipe centrale ACE et dans les usines ont eu pour effet de retarder de quelques mois un ensemble de changements prévus pour l'automne 2007. Également, puisque les nouveaux venus ne connaissaient pas l'existence de l'étude en cours, une réunion a eu lieu avec tous les GIA à l'automne 2007, soit moins d'un an après le début officiel de l'étude, afin de les informer de son existence et leur en expliquer les objectifs.

Le taux de roulement du personnel cadre des usines 1 à 4, du SS et du CTb a été compilé. Les résultats apparaissent au tableau E.1. Chez les cadres des usines 1 à 4, du SS et du CTb, les taux de roulement ont oscillé entre 10% et 75% (Tableau E.1). L'usine 1 et le SS/CTb ont été les moins affectés, tandis que l'usine 3 est celle où le roulement des cadres a été le plus important.

Tableau E.1 : Taux de roulement des cadres (en %) dans les usines 1 à 4, au SS et au CTb

	2006	2007	2008	2009
Usine 1	10.3	10.4	13.9	
Usine 2	23.1	28.7	21.4	24.3
Usine 3	27.1 ¹	13.3	74.5 ²	
Usine 4	27.1 ¹	14.5	16.7	26.3
SS et CTb	12	13.6	14	2

¹ : 27.1 correspond à la moyenne des usines 3 et 4 en 2006.

² : Fermeture de l'usine 3.

De façon générale, on remarque des résultats meilleurs pour l'usine 1 et pour le SS et le CTb. Le taux de roulement des cadres dans les usines est nettement inférieur à celui des entreprises québécoises des régions centres (40%)(Longtin 2010).

Le Tableau E.2 présente la période cumulée durant laquelle le poste d'un acteur clé dans le déploiement du programme ACE a été vacant.

Tableau E.2: Période cumulée (en mois) durant laquelle un poste a été vacant

Usine 1	Usine 2	Usine 3	Usine 4	Équipe centrale ACE
0	20	0	14	41

Pour l'usine 2, les postes de GIA (8 mois) et de conseillère RH (12 mois) sont restés vacants sur une longue période. Les postes qui sont restés vacants à l'usine 4 sont ceux du Chef de service RH (3 mois) et du technicien en génie industriel (11 mois). Les postes de Directeur ACE (8 mois) et Spécialiste ACE (33 mois) ont été vacants au sein de l'équipe ACE sur une très longue période. Paradoxalement, c'est au sein de l'équipe centrale ACE que la durée cumulée d'un poste vacant a été la plus longue, et ce particulièrement à partir de 2006.

Le Tableau E.3 montre la durée moyenne durant laquelle chacun des acteurs est resté à son poste. Chaque acteur a occupé son poste en moyenne entre 19 et 30 mois selon ce tableau.

Tableau E.3: Durée moyenne (en mois) durant laquelle chaque acteur est resté en poste

Usine 1	Usine 2	Usine 3	Usine 4	Équipe centrale ACE
29.7	19.8	21.0	25.1	18.8

Par ailleurs, les Pilotes ACE sont restés en poste pendant une période moyenne de 26.6 mois, soit la plus longue de toutes. Pendant qu'il était en poste, chaque Pilote ACE a dû se rapporter en moyenne à 2.5 GIA. Les GIA usine sont quant à eux restés en poste pendant un période moyenne de 13.8 mois. Pendant cette période, chaque GIA a vu passer 1.3 directeur d'usine. Aussi, chaque GIA s'est rapporté en moyenne à 1.4 Directeur ACE et 0.9 Spécialiste ACE. Si l'on considère la période moyenne durant laquelle les GIA usine ont été en poste, soit 13.8 mois, on peut établir que chaque GIA a été sans Directeur ACE en moyenne durant 2.7 mois, soit 20% de la durée de son affectation. Suivant la même logique, chaque GIA a été privé d'un Spécialiste ACE durant près de 8.4 mois en moyenne, soit 61% de la durée de son affectation.

Dans le même ordre d'idées, le Tableau E.4 présente le nombre d'acteurs qui sont restés au même poste pendant une période de temps donnée. Les résultats montrent que 68% des acteurs sont restés en poste moins de deux ans et seulement 15% sont restés en poste trois ans ou plus.

Tableau E.4: Nombre d'acteurs qui sont restés au même poste pendant une période de temps donnée (en mois)

Période	Nombre d'acteurs	Pourcentage
12 mois et moins	28	32%
13 à 24 mois	32	36%
25 à 36 mois	15	17%
36 mois et plus	13	15%
Total	88	100%

Le Tableau E.5 montre le nombre d'acteurs moyen qui ont occupé chaque poste d'acteur clé pendant l'étude. Ce nombre donne une idée du taux de changement des acteurs à chaque site avec lequel l'équipe de recherche a dû composer durant l'étude. Il ne fait aucun doute que les mouvements de personnel n'ont pas été faciles à suivre et ont causé des difficultés principalement en raison du fait que les nouveaux acteurs n'étaient pas au courant de l'étude ni de ses objectifs.

Les motifs pour lesquels les acteurs clés (en excluant les Pilotes) ont changé de postes sont décrites au Tableau E.6. Plus de la moitié des mouvements (52%) sont attribuables à des changements de poste à l'intérieur de l'entreprise ou de structure de l'organisation. Aussi, plus du tiers (38%) des mouvements sont faits vers l'externe de sorte que l'entreprise perd une fraction importante de son investissement dans ses ressources durant cette période.

**Tableau E.5: Nombre moyen de personnes qui ont occupé
chaque poste d'acteur clé pendant l'étude**

Usine 1	Usine 2	Usine 3	Usine 4	Équipe centrale ACE
1.4	2.6	1.7	2.0	1.75

Tableau E.6: Motifs des mouvements de personnel

	Usine 1	Usine 2	Usine 3	Usine 4	Équipe centrale ACE	Total	%
Départ à l'externe	1	10	1	7	3	22	38%
Congé de maternité	1		3			4	7%
Fin du contrat de remplacement			2			2	3%
Autre poste à l'interne	3	4	3	3	2	15	26%
Poste aboli	4	4	2	5		15	26%

ANNEXE F

Intégration de la SST au nouveau protocole ACE

En avril 2007, le Groupe C (usines 1 et 4) a formulé une demande à l'équipe de recherche concernant l'intégration de l'ergonomie dans le programme ACE. Lors de cette rencontre, l'utilisation des méthodes QEC et EWA du FIOH a été discutée. Rappelons que ces méthodes avaient été intégrées au début de 2005 au protocole ACE (version 2005) afin de favoriser une détection précoce au sein de la cellule des risques liés à la SST. Selon le protocole ACE d'alors, ces méthodes devaient être appliquées pour deux postes de travail au niveau qualification et suite aux différentes améliorations apportées à ces postes en vue du passage au niveau bronze. Ces méthodes devaient donc être utilisées sur une base régulière par les acteurs de la cellule. Or, lors de la demande formulée par le Groupe C en avril 2007, le GIA de ce groupe rapportait que:

"Les évaluations des risques faites par les méthodes QEC et FIOH sont intéressantes, car elles permettent de valider la présence de risque. Cependant, leur utilité réelle en vue de changements est faible parce que bien que le protocole prévoit l'application de ces outils pour faire le point quant aux risques présents à certains postes de travail, aucune cible n'est prévue au protocole pour forcer l'amélioration de la performance sur cet aspect de SST. En bref, le protocole dit qu'il faut faire une évaluation de postes avec ces outils, mais n'oblige pas à prendre action pour améliorer la situation si celle-ci est trouvée insatisfaisante suite à l'évaluation. L'application de ces méthodes n'a donc pas permis de déboucher sur des changements améliorant la SST jusqu'ici."

Cette remarque de la part d'un GIA a surpris les membres de l'équipe de recherche puisqu'au niveau qualification, il est clairement indiqué au protocole qu'un plan d'action annuel couvrant les enjeux importants en ergonomie, santé et sécurité doit être préparé et que ses activités doivent être menées selon le calendrier prévu au plan. La cellule, par le biais de son Pilote ACE, doit à chaque trimestre faire état du progrès dans un rapport consigné au cahier de suivi. Les éléments de ce plan d'action doivent, selon la mécanique du protocole ACE, provenir de billets TCQP produits suite à l'analyse des déterminants des risques (voir énoncé du critère à l'annexe D). Ainsi, ce commentaire provenant d'un GIA d'expérience dans l'entreprise est attribuable à une maîtrise déficiente du protocole ACE puisque celui-ci incluait déjà les mécanismes et la marche à suivre recherchés.

Néanmoins, lors de ces discussions, les membres présents ont montré un intérêt pour l'intégration de l'ergonomie dans les projets de changements menés par les experts des centres techniques. Plus spécifiquement, le directeur de l'usine 4 d'alors indiquait que l'introduction récente sur son plancher de production d'une solution développée par ces experts posaient encore une fois des difficultés au niveau de la SST en raison du fait que cet aspect n'avait, comme par le passé, pas été pris en compte au moment de la conception. Il était donc à la recherche d'un moyen de leur faire penser à intégrer la SST et d'un moyen décrivant quand et comment cette intégration doit se faire. En se basant sur la norme CSA-Z1000 (2006), l'équipe de recherche a monté un court document proposant une ligne de conduite pour chaque niveau de certification du programme ACE. Ce document reprenait plusieurs des éléments qui se trouvaient déjà dans le

protocole et les complétait par de nouveaux et ce, tout en incluant une vision plus systémique de la SST. Le document proposait notamment:

- Une définition des rôles et responsabilités des acteurs en SST et ergonomie;
- La définition d'objectifs plus ambitieux et d'indicateurs précoces (ex., nombre de postes évalués, nombre de personnes formées en ergonomie, plaintes et douleurs rapportées);
- Une approche d'analyse et de contrôle des risques SST pour les projets de changements menés par les centres techniques;
- Un plan de formation plus complet non seulement pour l'ensemble du personnel, mais aussi une formation plus poussée pour certains acteurs tels que les ingénieurs manufacturiers et les ingénieurs de conception des centres techniques.

Par ailleurs, lors des discussions sur ce document, les acteurs clés de l'entreprise (Directeur d'usine et GIA en particulier) n'étaient pas intéressés à évaluer les risques de TMS à une majorité des postes de travail des cellules tel que la norme CSA-Z1000 le suggère en vue d'établir un portrait complet des risques. Le motif invoqué était le manque de ressources pour tracer le portrait et ensuite pour réaliser les changements et en assurer le suivi. Il est apparu clairement que l'usine 4 n'avait pas les ressources nécessaires pour procéder à une telle évaluation.

Le document produit par l'équipe de recherche en collaboration avec les acteurs clés de l'usine 4 a été présenté au Groupe C de même qu'à un GIA rattaché à l'équipe centrale ACE à l'été 2007. La proposition a été bien accueillie, mais il a fallu attendre l'embauche d'un nouveau Directeur ACE ainsi que celle d'un Spécialiste ACE avant qu'elle soit diffusée aux autres groupes et mise de l'avant.

À l'automne 2007, les responsables SST/RH des usines 1 et 3 arrivaient d'eux-mêmes et séparément, à la conclusion qu'il y avait une lacune dans le programme ACE en matière de SST/Ergonomie. À l'évidence, ces deux personnes ne maîtrisaient pas le protocole ACE. Elles ont par la suite assisté ensemble à une formation (donnée à l'externe) en novembre 2007 sur la gestion stratégique de la SST suite à quoi, en février 2008, elles ont décidé sur une base volontaire de travailler ensemble à une proposition visant l'intégration de la SST/ergonomie au programme ACE. Cette proposition a été envoyée à la fin de février au même GIA de l'équipe centrale ACE qui avait reçu quelque 8 mois plus tôt la proposition de l'équipe de recherche développée en collaboration avec les acteurs de l'usine 4, sur le même sujet. Une mauvaise communication au sein de l'entreprise a fait en sorte que ces personnes n'étaient pas au courant, au moment d'écrire leur document, de la proposition émanant de l'équipe de recherche et de l'usine 4. Le fait que le poste de spécialiste ACE était vacant depuis déjà 18 mois (en février 2008) peut expliquer cette difficulté de communication. En effet, l'équipe centrale ACE attendait l'embauche d'un spécialiste ACE pour présenter et discuter la proposition de l'équipe de recherche aux différentes usines de l'entreprise. Néanmoins, les deux propositions avaient un point en commun: elles étaient toutes les deux basées sur un processus simple bien connu, la roue de Deming (Plan, Do, Check, Act).

Au cours des rencontres de l'hiver 2008 portant sur les changements à apporter au protocole ACE (passage de la version 2005 à 2008, Annexe D), les discussions ont notamment porté sur la

pertinence de garder la SST dans le protocole; la question "La SST a-t-elle vraiment sa place dans le protocole?" a été débattue. L'équipe centrale ACE d'alors est arrivée à la conclusion que cet aspect devait demeurer dans le protocole pour envoyer le message que la SST et l'ergonomie, sont des aspects importants; les sortir du protocole comportait le risque que ces aspects ne soient jamais traités à travers le programme ACE. Le premier Directeur ACE, revenu après plus de 3 ans d'absence (Annexe E), indique que le protocole ACE dans sa version 2008 manque déjà de cibles quantitatives ce qui lui apparaît comme une lacune importante au niveau des outils nécessaires pour traiter correctement les aspects SST ou autres.

En mai 2008, la SST/ergonomie était à l'ordre du jour d'une rencontre importante dans le cadre de la refonte du protocole ACE à laquelle plusieurs acteurs clés ont participé: le GIA rattaché à l'équipe centrale ACE qui avait reçu les deux documents sur l'intégration de la SST/ergonomie (décrits ci-dessus), le spécialiste ACE nouvellement embauché, la conseillère SST de l'usine 1, la Chef de service RH de l'usine 1, le directeur de l'usine 2 et l'ergonome prêtée par l'équipe de recherche. De ce travail a découlé une proposition visant à obtenir un consensus sur l'aspect "Santé, sécurité et ergonomie" à chacune des étapes de certification du protocole ACE (qualification, bronze, argent et or). Lors de cette rencontre, il a été convenu de retirer le terme ergonomie du titre "Santé, sécurité et ergonomie", car selon la perception des gens présents, l'ergonomie est comprise dans "Santé et sécurité". Aussi, pour certains l'ergonomie n'était pas une priorité dans leur usine contrairement à la sécurité des machines (usine 2). Pour d'autres (usine 1), dans un passé récent la priorité avait été mise sur les TMS qu'on associait de près à l'ergonomie et ce, au détriment d'autres problématiques SST pourtant présentes. Il apparaissait donc que le titre devait être plus large et plus englobant. Le fruit de ce travail de réflexion sur la question de la SST/ergonomie s'est matérialisé dans la version 2008 du protocole, que la version 2009 a conservé intégralement.

Notons que lors des rencontres et discussions portant sur la partie « Santé et sécurité » du protocole, il avait été entendu qu'il faudrait ensuite détailler cette section du protocole afin d'en préciser les actions et les objectifs (i.e., écrire la recette). Or, deux ans après l'approbation du protocole, soit à l'été 2010, ce travail important n'avait toujours pas été réalisé. Le fait que les méthodes EWA du FIOH et QEC apparaissent dans toutes les versions du protocole, signifie que les acteurs clés ayant travaillé aux changements du protocole ACE étaient conscients de leur existence et de leur utilité potentielle. Par contre, lorsqu'on interrogeait des GIA et responsables RH des usines 2 et 4 au printemps 2010 pour savoir s'ils connaissent ces méthodes, s'ils savent qui est formé à leur utilisation et s'ils savent si elles sont utilisées, seul le responsable RH de l'usine 4 a pu répondre qu'il connaît les méthodes, ayant assisté aux présentations de l'équipe de recherche en 2005. Toutefois, à sa connaissance, les méthodes ne sont pas utilisées parce "qu'ils ne sont pas encore rendus à cette étape du protocole". Pourtant, ces méthodes apparaissent dès le niveau 1.

Tel qu'indiqué à l'annexe précédente, l'entreprise a eu une grande difficulté à appliquer le protocole ACE pour différentes raisons. Déjà en avril 2007, lorsque les réflexions sur le changement du protocole ont débutées, très peu de cellules dans les 4 usines de l'étude avaient atteint le niveau bronze (Figure 6). Aucune n'avait encore mis en œuvre un plan d'action conforme au protocole visant à corriger des problèmes de SST/ergonomie observés au niveau

qualification. Les membres de l'équipe de recherche sont d'avis que le protocole dans sa version 2005 comportait des modalités d'intégration de la SST/ergonomie réalistes, faisables et en cohérence avec la norme CSA-Z1000 (2006). Toutefois, le peu de changements implantés en matière de SST au sein des cellules est directement attribuable aux difficultés vécues avec le programme ACE lui-même; ces difficultés ont fait en sorte que les changements toutes catégories (pas juste SST) aux cellules ont été limités de façon générale suite au départ du spécialiste ACE (à la mi-2006) puis amplifiées suite au départ du second Directeur ACE (en avril 2007). Par la suite, le fait que les acteurs clés du programme ACE (le 3^e Directeur ACE et 3 des 6 GIA) ne maîtrisaient pas le protocole ACE, en combinaison avec le remplacement des Pilotes ACE (ceux sur qui repose le programme ACE) par des chefs d'équipe (plus préoccupés de la production que le l'amélioration continue) explique cette situation vécue à partir du printemps 2007.

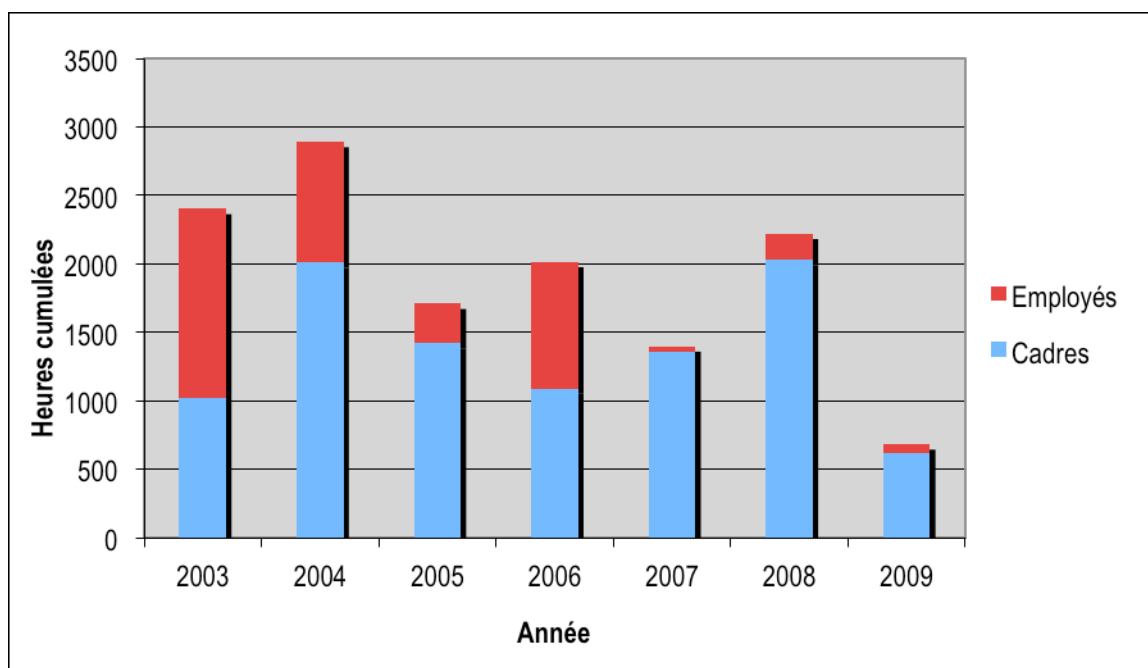
ANNEXE G

Formation en amélioration continue

Cette section présente une analyse de la formation donnée dans le cadre du programme ACE, et ce, pour 9 sites du Québec (usines 1 à 6 et CTa, CTb et SS). Les heures de formation ainsi que les sujets donnés aux cadres et aux employés ont été compilés depuis le début du programme ACE (septembre 2003) jusqu'en décembre 2009. Durant cette période, 1558 personnes ont reçu un total de 13314 heures de formation dans le cadre du programme ACE. Parmi ces personnes, 62% étaient des employés de production. Ils ont reçu 28% des heures de formation. Les autres 38% des participants étaient des cadres et ils ont reçu 72% des heures de formation. En considérant seulement le temps passé en formation et le taux horaire des participants, le montant investi par l'entreprise représente près de 400 000 \$ sur cette période.

Heures de formation

La Figure G.1 présente la répartition du nombre d'heures de formation donnée dans le cadre du programme ACE pour les cadres et employés de production pour l'ensemble des sites de l'entreprise de 2003 à 2009.



**Figure G.1: Nombre d'heures de formation données dans le cadre du programme ACE
(tous les sites de l'entreprise)**

Les années les plus importantes en termes du nombre d'heures de formation, sont les années du début du programme, soit 2003 et 2004. C'est lors de ces deux années aussi que les employés de production ont reçu le plus d'heures de formation. De 2005 à 2007, les heures de formation ont été moins nombreuses, puis en 2008, soit l'année où le nouveau protocole a vu le jour, elles ont

été nombreuses pour les cadres. En 2009, les heures de formations étaient nettement moins nombreuses. À partir de 2007, les employés de production ont reçu relativement peu d'heures de formation.

La Figure G.2 présente le nombre total d'heures de formation ACE données dans chaque site de l'entreprise entre 2003 et 2009. Les usines 2 et 4 ainsi que le centre de technique b (CTb) et le siège social (SS) ont reçu nettement plus de formation que les autres sites, ce qui est cohérent avec le fait qu'ils ont été actifs durant toute la période d'étude.

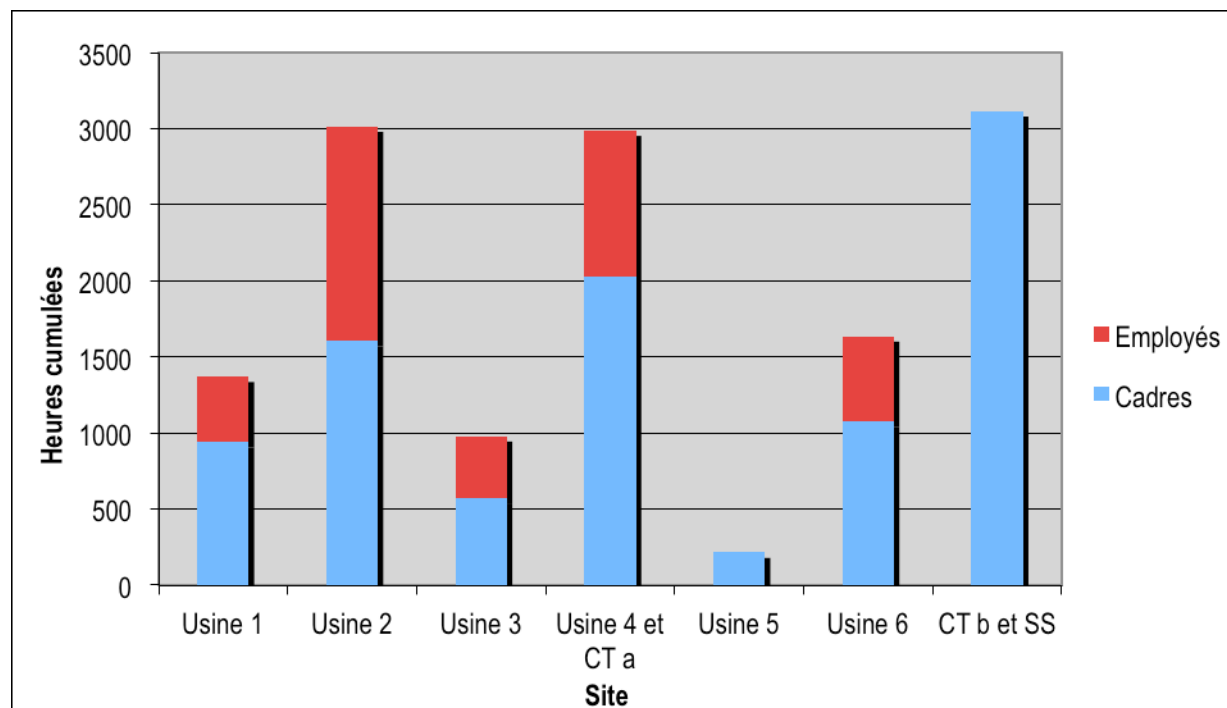


Figure G.2: Total des heures de formation ACE par site entre 2003 et 2009

La Figure G.3 présente la répartition annuelle du nombre d'heures de formation ACE dans les différents sites. Les profils ne suivent pas la même tendance d'un site à l'autre. Aux usines 2, 3, 4 et 6, le plus grand nombre d'heures de formation a été donné dans les deux premières années du programme ACE (2003-2004), alors qu'on observe une hausse marquée des heures de formation au centre technique (CTb) et au siège social (SS) en 2007-2008, ce qui coïncide avec le nouveau protocole; le personnel rattaché à ces deux derniers sites a reçu beaucoup de formation afin de l'aider à développer le nouveau protocole (ex., équipe central ACE localisée au SS). L'usine 4 est celle où le nombre d'heures de formation annuelle varie le moins dans le temps.

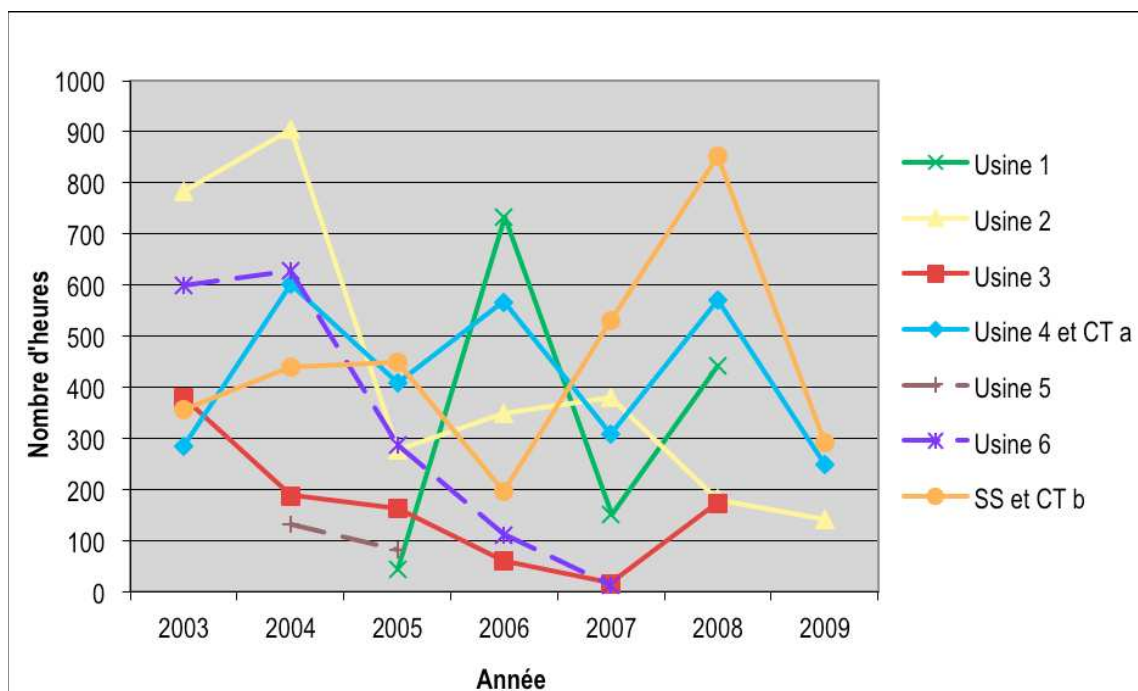


Figure G.3: Répartition annuelle des heures de formation dans les différents sites

La Figure G.4 montre le nombre d'employés par site à chaque année entre 2003 et 2009. Les grandes variations du nombre d'heures de formation annuelle observables à la Figure G.4 ne peuvent être expliqués par des variations correspondantes dans le nombre d'employés.

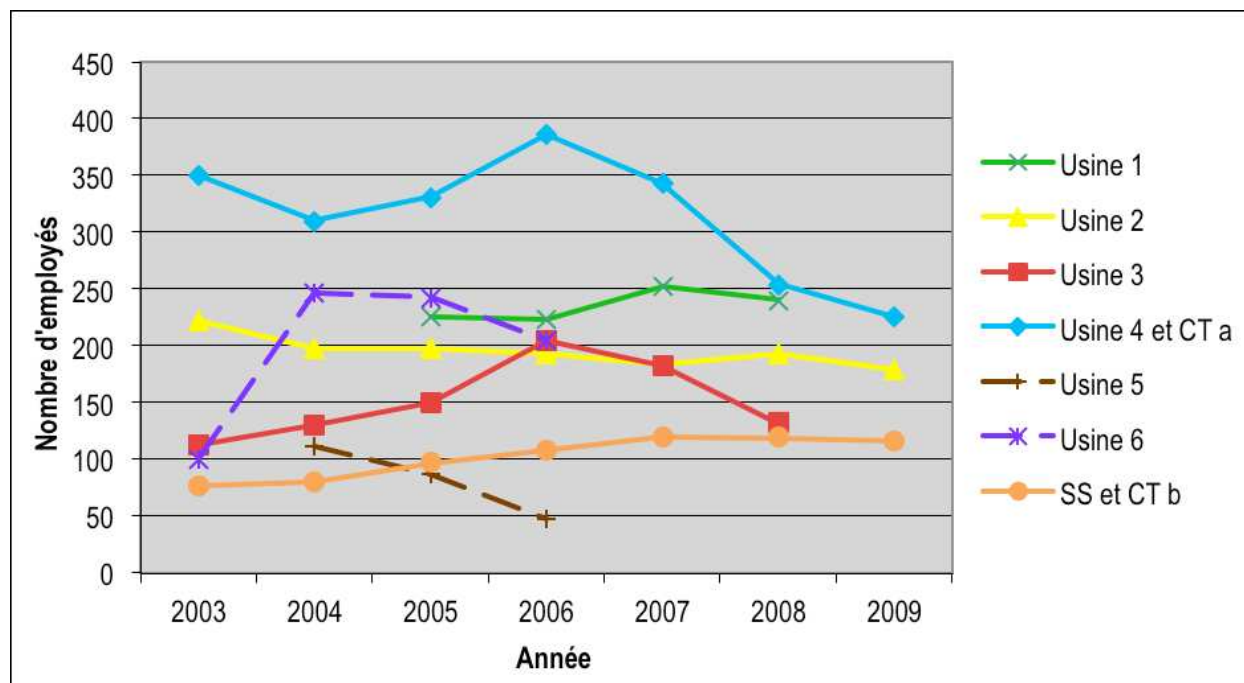


Figure G.4: Nombre d'employés par site par année

La Figure G.5 montre la répartition du nombre d'heures de formation ACE entre 2003 et 2009 pour les employés et les cadres des usines 2 et 4 respectivement. Il est intéressant de noter que la formation aux employés de production a été plus uniforme dans le temps à l'usine 4, alors qu'à l'usine 2 elle a été plus concentrée en 2003 et 2004 jusqu'à devenir nulle en 2009. Les cadres reçoivent nettement plus de formation que les employés de production à l'usine 4.

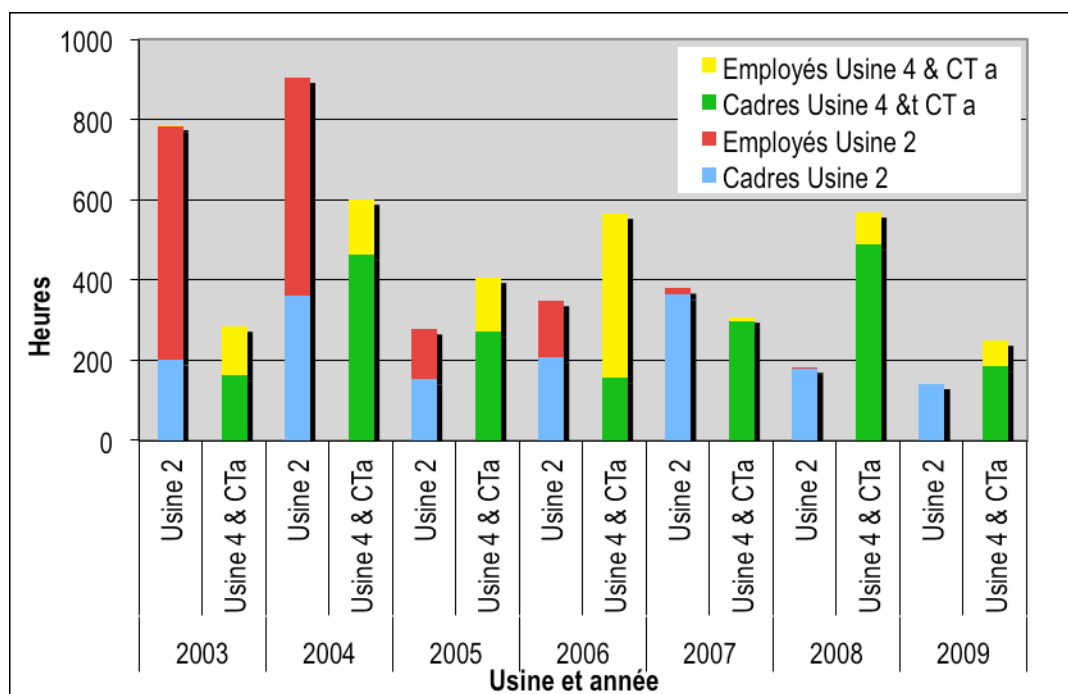


Figure G.5: Répartition du nombre d'heures de formation annuelle pour les usines 2 et 4

Phases de formation

Lorsqu'on examine les sujets de formation ACE entre 2003 et 2009, on distingue trois phases. Durant la première qui s'étend de septembre 2003 à juin 2004, la formation a été donnée par les intervenants de PWC. Durant la seconde, d'octobre 2003 à janvier 2008, les contenus de formation ont été adaptés par l'entreprise tout en demeurant fidèles à ceux développés par PWC. Durant cette seconde phase, la formation a été assumée par le personnel interne de l'entreprise, dont l'équipe centrale ACE (Directeur ACE, Spécialiste ACE et GIA) et certains chefs de services. Durant la troisième phase qui débute en février 2008, les contenus de formation sont différents des précédents —ils s'écartent résolument du protocole ACE de 2005 et les termes changent— et une partie de la formation est dispensée à l'externe de l'entreprise.

Le Tableau G.1 présente le nombre de participants (employés et cadres) ainsi que les heures de formation reçues à chaque phase de formation. Au cours de la phase I, un nombre limité de participants (14 employés et 51 cadres) ont reçu beaucoup d'heures de formation (46 heures en moyenne). C'est particulièrement le cas des employés de production qui ont été nommés Pilotes ACE. Au cours de la phase II, de très nombreux participants ont été formés, mais ils ont toutefois reçu peu d'heures de formation (5.7 heures par participant en moyenne). Les employés de production en particulier ont alors reçu très peu d'heures de formation. Au cours de la phase III,

des cadres a été formée en majorité (84%). La durée moyenne de formation était doublée par rapport à la seconde phase, mais significativement plus courte que lors de la première phase.

Tableau G.1: Nombre de participants et heures de formation par phase de formation

		Phase I	Phase II	Phase III
Nombre de participants formés	Employés	14 (22%)	914 (69 %)	31 (16 %)
	Cadres	51 (78 %)	413 (31 %)	164 (84 %)
	Total	65	1327	195
Nombre d'heures de formation reçues par les participants	Employés	1149 (39 %)	2399 (32 %)	217 (8 %)
	Cadres	1827 (61 %)	5199 (68 %)	2470 (92 %)
	Total	2976	7598	2687
Nombre moyen d'heures de formation par participant	Employés	82	2,6	7
	Cadres	36	12,6	15,1
	Total	46	5,7	13,8

Contenus des formations ACE

Le Tableau G.2 décrit les sujets de formation en amélioration continue selon l'année et la phase de formation. Ce tableau indique également qui a reçu la formation (employés de production: e, cadres: c). Une seule formation a été donnée à toutes les années, soit la formation 5S+1 qui est généralement considérée comme le point de départ en matière d'amélioration continue. Par ailleurs, à la phase III, 13 des 20 formations données présentaient un nouveau contenu. Le tableau présente aussi le cumul des heures données aux participants. Les trois formations les plus importantes en termes d'heures sont les suivantes: formation des Pilotes (2706 heures), outils ACE (1625 heures) et sensibilisation ACE (782 heures). Ces trois formations représentent 38% de l'ensemble des heures de formations données. La formation des Pilotes durait plusieurs jours tout comme celle sur les outils ACE. Ces formations ont été dispensées aux employés clés (tous les Pilotes, les GIA et les cadres) dès le début du déploiement du programme. En même temps, une sensibilisation ACE a été donnée à un très grand nombre de personnes. C'est donc dire qu'un effort très important de formation sur le programme ACE a été réalisé au cours des premières années (2003 à 2006).

Il est intéressant de noter que la formation au processus de correction des causes fondamentales (PCCF) (une démarche de résolution de problèmes) a été donnée aux employés de production au départ, et aux cadres uniquement à partir de 2006, soit trois ans après le début du programme ACE. Puis, en 2008 on leur a dispensé au-delà de 600 heures de formation sur la Pensée A3. Aussi, en 2008 on a donné la formation PCCF aux employés. Aussi, la formation spécifique au travail standard a été offerte uniquement aux employés (jamais aux cadres) durant les premières années du programme. Le travail standard est un incontournable et considéré comme l'un des aspects les plus difficiles à implanter en amélioration continue, particulièrement pour les cadres et les gestionnaires. Il semble que dès 2008, on ait réalisé l'existence d'une lacune à ce niveau; on a formé les cadres, puis les employés en 2009. Cette formation demeure cependant peu importante en termes d'heures dispensées.

Tableau G.2: Information détaillée sur la formation dispensée dans le cadre de ACE

	Durée cumulée	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Formation courtes : 2h et moins								
Sensibilisation ACE (2 ¹)	782	e c	e c	e c	e c	e c		
5S + 1 (2, 3)	365	e	e c	e c	e c	e c	c	e c
T.C.Q.P. (2,3)	294		e	e	e	e	e c	
5S + sensibilisation ACE (2)	276		e	e	e c			
Détrompeurs (2)	107		e	e	e c	e	e	
P.C.C.F (2,3)	61		e	e	e c		e	
Gaspillage « Stand in the circle » (3)	6							c
P.C.C.F. SST (2)	2			c				
Formation de moyenne durée : 2h à 8h								
Protocole ACE (interne) (2, 3)	607				e c		c	
Philosophie ACE (2)	569					c	c	
« Lean Thinking » (2)	433				e c	c		
Cartographie de la chaîne de valeurs (1,2,3)	329		c	c	c			c
Protocole ACE (externe) (3)	219						c	
Indicateurs (2)	209					e c		
« Lean manufacturing » général (2,3)	186						c	
Gestion des processus (2,3)	178				c	c	c	
Travail standard (2,3)	147		e				c	e
TCQP - PCCF - Détrompeurs (2)	105					c		
Formation ACE (2)	92				e	e		
« Lean manufacturing » protocole (2)	85					c		
Compétence leader (3)	79						c	
Maintenance préventive (2)	67	e	e	e				
Système manufacturier ACE (2)	60	c						
Système de gestion de performance (3)	53						c	
Système de management (3)	47						c	
Analyse coûts/bénéfices (2)	43			e c				
Matrice de maturité (2)	32					c		
Agenda standard (3)	24							e
Outils TLBO (3)	24							e
Créer la stabilité (3)	15							c
Kaizen 5S pour les services (3)	7						c	
Formation de longue durée : plus de 8h								
Formation des pilotes (1,2)	2706	e c	e c	c	e c			
Outils ACE (1, 2)	1625	e c	e c	e c	e c	e		
Formation ACE contremaîtres (2)	747		c	c				
Pensée A3 (résolution de problème) (3)	608						c	c
Flux de matériel (2,3)	432						e c	
Formation des gestionnaires ACE (1)	416	c						
Analyse de rétroaction de marché (2)	415		e	e				
Instructions de travail (3)	342						e c	
« Lean manufacturing » général (2)	313					e c		
Flux des systèmes (3)	72						c	
Ergonomie ACE (2)	53				e c			
Formation des formateurs (2)	31			e		c		

¹ : Première phase de formation. Ces formations étaient données par les intervenants de PWC.

² : Deuxième phase de formation. Les contenus de formation ont été adaptés par l'entreprise tout en en demeurant fidèles à ceux développés par PWC.

³ : Troisième phase de formation. Les contenus de formation sont différents des précédents (ils s'écartent résolument du protocole ACE de 2005 et les termes changent) et plusieurs formations sont dispensées à l'externe de l'entreprise.

Perte de l'expertise ACE

La première phase de formation ACE a été donnée à l'automne 2003 et à l'hiver 2004 par PWC. Lors de cette première vague, 65 participants ont été formés. En janvier 2010, près de sept ans après la première vague de formation, 55% des heures de formation ACE avaient été données à des personnes qui ne travaillaient plus pour l'entreprise. C'est donc dire que 55% de l'expertise d'origine du programme ACE a été perdue en moins de sept ans. Les résultats de la 2^e phase sont semblables. En effet, 57% des 7598 heures de formation ont été données à des gens qui ne travaillent plus pour l'entreprise en janvier 2010. C'est donc dire que 57% de l'expertise de 2^e niveau ACE a été perdue. Concernant la 3^e et dernière phase de formation, 42% des heures de formation ont été données à des gens qui ne travaillaient plus pour l'entreprise en janvier 2010. Au total, en juillet 2010, soit presque 7 ans après le début des formations ACE, 53% des heures de formation avaient été données à des gens qui ne travaillent plus pour l'entreprise. Cela représente 7069 heures de formations et 46% de l'investissement exprimé uniquement en terme de temps de libération de la main d'œuvre pour suivre la formation.

Le Tableau G.3 présente le pourcentage d'expertise perdue dans les sites qui étaient toujours en opération à la fin de l'étude. Le tableau ne tient pas compte des mouvements de personnel (experts ACE) entre les usines. Or, ces mouvements de personnel engendrent une perte nette d'expertise réelle pour le site qui perd l'expert, mais pas pour l'entreprise puisque la ressource n'est pas perdue à l'externe. Ces mouvements de personnel d'un site à l'autre créent également une instabilité temporaire tel qu'indiqué plus haut, les gens étant moins efficaces lorsqu'ils arrivent dans un autre site.

Tableau G.3: Pourcentage d'expertise perdue dans les sites en opération à la fin de l'étude

		Usine 2	Usine 4	CST
Phase I	Employés	33	0	
	Cadres	45	20	12 (39*) (67**)
	Employés + cadre	38	15	12 (39*) (67**)
Phase II	Employés	12	36	
	Cadres	63	63	29
	Employés + cadre	38	51	29
Phase III	Employés	0	1	
	Cadres	31	60	12
	Employés + cadre	31	51	12
TOTAL	Employés	19	27	
	Cadres	53	52	20 (25*) (30**)
	Employés + cadres	37	44	20 (25*) (30**)

* Pourcentage correspondant si on ne compte pas le Directeur d'usine qui est revenu en 2009 après une absence de 3 ans

**Pourcentage correspondant si on ne compte pas un GIA d'usine qui était en congé de maternité et qu'un autre occupait des fonctions différentes

De façon générale, le pourcentage d'expertise perdue est plus élevé au niveau des cadres qui travaillent dans les usines. En effet, toutes phases de formation confondues, le pourcentage d'expertise perdue à ce niveau dépasse les 50% sur la durée de l'étude. Ce pourcentage chute toutefois de moitié si on considère les cadres rattachés au CTb et au SS. L'expertise perdue chez

les employés d'usine demeure moitié moindre que pour les cadres. Les ressources qui avaient été formées alors qu'elles étaient dans des usines fermées ou vendues par la suite ont pu être retenues au sein de l'entreprise. Ainsi, suite à la fermeture de l'usine 3, son directeur d'usine a été réaffecté à l'usine 2 et son chef de service, au CTb. Suite à la vente de l'usine 6, le GIA, un ingénieur chargé de projet, le conseiller RH et un Pilote ACE ont été relocalisés à d'autres sites. En ce qui a trait à l'usine 1, toute l'expertise a été perdue lors de la vente de l'usine.

ANNEXE H

Interventions menées en SST dans le cadre de ACE

Notre équipe de recherche a mené différents types d'interventions en matière de SST/ergonomie au sein de l'entreprise tout au long de l'étude. Rappelons brièvement que le noyau de l'équipe était composé de deux chercheurs ayant une formation en ingénierie et une spécialisation en ergonomie ainsi que d'une ergonome. Cette dernière, une ingénieure industrielle possédant un M.Sc.A. en génie industriel avec spécialisation en ergonomie occupationnelle, était prêtée à l'entreprise pour faciliter l'intégration de ces aspects dans les projets de transformation des situations de travail. L'ergonome était située au siège social de l'entreprise dès le début de l'étude et ce jusqu'à l'hiver 2009. Elle visitait les différentes usines sur une base hebdomadaire. Au début de l'étude, l'entreprise ne comptait aucune ressource de ce type ce qui rendait peu plausible une intégration rapide de la SST et de l'ergonomie dans le programme ACE sans aide extérieure (problématique de détection des problèmes tel que discuté à la section 1.2 en raison d'un manque d'expertise interne à l'entreprise). Cette ressource a été en mesure de créer rapidement et de maintenir à jour, malgré les importants mouvements de personnels, un réseau de personnes contacts dans les différents sites de l'entreprise. Ce réseau a été essentiel au déroulement de l'étude. C'est elle qui a été en charge de la collecte et de l'analyse des données, ainsi que de la tenue du journal de bord tout au long de l'étude.

Au cours de l'étude, d'autres ressources ont participé de façon plus ponctuelle à des moments clés. L'une d'elle, alors candidate au doctorat en génie industriel, possède une formation de base en kinésiologie et détient un M.ing. en génie industriel avec spécialisation en ergonomie occupationnelle. Cette ressource a pris part aux formations, a participé à différentes collectes de données et a agi à titre de conseillère pour des questions d'ergonomie de bureau. Une troisième ressource possédant une formation de premier cycle en physiologie et un D.E.S.S en génie industriel avec une spécialisation en ergonomie occupationnelle est intervenue de façon occasionnelle pour différentes collectes et analyses de données. Enfin, quelques étudiants de 2^e cycle en génie industriel de l'École Polytechnique ont collaboré à différentes collectes de données tout au long de l'étude. Ces ressources additionnelles étaient toujours introduites et si nécessaire encadrées par l'ergonome prêtée à l'entreprise.

Types d'interventions de l'équipe et de transformations SST

Formation en ergonomie

Tel qu'indiqué à la section 1.2.3, l'une des premières interventions de l'équipe dans les usines a consisté en une formation de deux jours sur les méthodes du EWA du FIOH et QEC donnée aux agents de changement (Pilotes, GIA, cadres, mécaniciens, contremaîtres, travailleurs, membres du comité SST), et ce à 5 sites de l'entreprise et à trois occasions (octobre 2004: usine 2 et 6; avril 2005: usine 1; mai 2005: usine 4 et à une usine hors Québec à la demande du Directeur ACE de l'époque). Lors de ces formations, des personnels d'autres usines étaient invités de sorte que des acteurs clés de tous les sites ont reçu la formation de deux jours. Les problématiques en matière de SST identifiées lors de la première activité précédant le début officiel de l'étude ont été présentées aux participants à la formation et des liens avec l'amélioration continue ont été

faits dans le cadre des contenus présentés. Les grands thèmes de cette formation incluaient: Survol du domaine de l'ergonomie; Intérêt de joindre l'ergonomie à ACE; Principes de base en ergonomie; Présentation de la méthode EWA du FIOH et ses 14 éléments; Présentation de la méthode QEC; Exemples d'application pratique de ces deux méthodes basés sur des cas réels de l'entreprise.

Demandes ad-hoc

Au cours de l'étude, 32 demandes ad-hoc ont été adressées à l'équipe de recherche de août 2006 à décembre 2008. Parmi ces demandes, 12 ont été formulées par des GIA, 11 par des représentants des RH (Chef de service RH: 3, Conseillers RH/SST: 8), 4 par des techniciens en génie industriel, 3 par des techniciens en gestion de projet, une par un coordonnateur de projet d'envergure, et une par un représentant du service des achats. Les Figure E.1 à E.5 (Annexe E) indiquent à quels moments ces demandes ont été faites. Le Tableau H.1 résume les sujets principaux des demandes.

Tableau H.1: Sujets principaux des demandes de l'entreprise

	Usine 1	Usine 2	Usine 3	Usine 4	CT b et SS	Total
Aménagement de poste informatique		1		2	7	10
Information concernant l'éclairage ou le bruit			2	2		4
Formation en SST / ergonomie			1	1		2
Aménagement de poste de travail			3			3
Informations concernant la manutention			1	1		2
Limitations fonctionnelles	1	2				3
Aide pour intégrer SST/ergonomie dans programme ACE				1	1	2
Autres demandes:						6
Normes en ergonomie				1		
Ergonomie visuelle				1		
Tapis anti-fatigue				1		
Cibler les postes problématiques				1		
Coordonner un projet en SST/ergonomie			1			
Analyse des statistiques d'accident	1					

La demande du coordonnateur du projet d'envergure exigeait que l'ergonome se consacre à temps plein durant plusieurs mois pour aider l'équipe de R&D dans son travail de conception d'un nouveau procédé de fabrication des produits. Il n'a pas été possible de donner suite à cette demande compte tenu des exigences de l'étude alors en cours, par contre l'équipe de recherche par le biais de l'ergonome a collaboré de façon occasionnelle avec l'équipe de R&D afin de répondre à des demandes ponctuelles. Dans 29 autres cas, un suivi et une aide ont été apportés. Dans deux autres cas, la demande dépassait les compétences de l'équipe.

Notons que les demandes ad hoc correspondent principalement à la branche de droite du cadre conceptuel de la Figure 4. Bien que l'ergonomie de bureau représente le sujet le plus fréquemment demandé (Tableau H.1), plusieurs demandes sur d'autres sujets ont aussi suivi cette branche du cadre conceptuel.

Analyses de postes de travail

Dans le cadre de l'étude, 52 analyses ergonomiques de postes de travail ont été réalisées. Parmi celles-ci, 16 analyses ont été réalisées suite à des transformations à un poste ayant déjà fait l'objet d'une analyse (soit 36 analyses "avant" et 16 analyses "après" transformations). D'autres analyses de postes (9 avant et 2 après transformations) avaient été réalisées à l'usine 3 avant le début de l'étude (un total de 61 analyses ergonomiques de postes: 45 avant transformations et 18 après)

Suite à chaque analyse de poste, des rencontres avaient lieu pour en présenter les résultats aux parties prenantes. Parfois, les résultats de plus d'un poste de travail étaient présentés lors d'une même rencontre. Au total, les résultats d'analyse de 30 postes ont été présentés lors de 24 rencontres où les acteurs suivants étaient présents: l'ergonome de l'équipe, le Pilote ACE de la cellule concernée, le conseiller RH, le superviseur de production et un technicien en génie industriel. Parfois, le responsable maintenance et l'employé de production participaient également à la rencontre. Pour 6 postes de travail analysés, les résultats n'ont pas fait l'objet d'une présentation soit parce que les acteurs n'étaient pas disponibles ou que tous avaient une bonne idée des résultats de l'évaluation tant les problèmes étaient évidents (à quoi bon déplacer une dizaine de personnes pour leur dire ce qu'ils savent déjà plus ou moins?).

Les résultats du QEC et du EWA du FIOH étaient systématiquement présentés lors de ces rencontres. Aux postes où il y avait des activités de manutention manuelle de charges, les résultats d'une analyse basée sur le guide de Mital et al. (1997) étaient également présentés. Des recommandations visant à améliorer le poste de travail étaient toujours formulées et discutées. Le Tableau H.2 décrit la répartition de l'ensemble des 432 recommandations formulées lors de la présentation des 30 analyses de postes selon les thèmes du EWA du FIOH. Deux thèmes (vibrations et poussières) ont été ajoutés pour tenir compte de thèmes absents de cette méthode. Globalement, plus d'une recommandation sur deux (57%) est en lien direct avec la problématique des TMS (poste de travail, levées de charge, postures et mouvements, répétitivité, vibrations). L'environnement de travail ainsi que le risque d'accident font l'objet de recommandations une fois sur cinq. Les postures et les mouvements sont particulièrement sur-représentés dans les postes jugés à risques selon le QEC (50% des recommandations pour ces postes). Dans ces postes, 70% des recommandations sont en lien avec les TMS. Dans les postes jugés moins à risques, le risque d'accident (28%) et l'environnement (24%) apparaissent sur-représentés.

Suite à ces rencontres, l'entreprise décidait de réaliser ou non des transformations au poste de travail. Parmi les 45 postes de travail analysés, 18 ont fait l'objet de transformations. Plusieurs raisons ont été évoquées pour expliquer pourquoi certains postes n'ont pas été transformés, les trois principales étant: le coût trop élevé d'une solution éventuelle, le manque de ressource humaine pour développer et implanter une solution, et le manque d'espace pour aménager une solution. Par ailleurs, certains postes n'ont pas été modifiés parce qu'un changement majeur au niveau du procédé de fabrication était imminent faisant en sorte que ces postes ne seraient plus en opération dans un avenir plus ou moins rapproché.

Dans le cas où l'entreprise décidait d'aller de l'avant avec des transformations, l'ergonome de l'équipe était appelée à participer à des rencontres plus petites dans le but d'aider les experts de l'usine quant au choix, à la conception et à l'implantation des solutions qu'ils envisageaient.

Tableau H.2: Répartition des recommandations selon les thèmes du EWA du FIOH

Thème du EWA du FIOH	Postes peu à risques N = 225	Postes très à risques N = 207	Total %
1- Poste de travail	24	16	9
2- Activité physique générale	1		< 1
3- Levées de charges	25	21	11
4- Postures et mouvements	21	101	28
5- Risque d'accident	64	12	18
6- Contenu du travail			
7- Contraintes dans le travail		3	< 1
8- Communication et contact personnel			
9- Prise de décision	1		< 1
10- Répétitivité	15	8	5
11- Attention	1		< 1
12- Éclairage	24	8	7
13- Environnement thermique	12	6	4
14- Bruit	13	32	10
15- Vibrations	18		4
16- Poussières	6		< 2

Notons que ces analyses de postes de travail ont fait suite à des demandes émanant du Comité SST, d'acteurs clés du Programme ACE et du Centre technique et administratif tel que prévu au cadre conceptuel de la Figure 4 (trois groupes du haut de la figure).

Projets de transformations

Parmi les 18 postes de travail ayant fait l'objet de transformations, 10 ont pu être documentés à travers des entretiens menés auprès des responsables des différents sites (usine 1, 2, 3, 4) directement impliqués dans ces projets. Les autres projets n'ont pas pu l'être en raison des mouvements de personnels; les intervenants clés avaient quitté l'entreprise ou avaient été mutés à un autre poste. Par exemple, certains Pilotes ACE ont dû retourner travailler à la production (changement de leur rôle dans le nouveau protocole), ce qui les rendait indisponible.

Nature des demandes et méthodes utilisées

Parmi les dix projets documentés à travers les entretiens, cinq d'entre eux étaient motivés exclusivement, par une question de santé et sécurité au travail (ex., plaintes des travailleurs en lien avec des postures contraignantes, des manutentions de charges lourdes, des douleurs, un accident, des blessures au dos, des problèmes de qualité de l'air), deux exclusivement par une question de productivité (réduire le temps de cycle, réaménager le poste pour fabriquer un nouveau produit), et trois à la fois pour les deux motifs (SST et productivité: améliorer la qualité et réduire les risque de TMS, développement d'un nouveau procédé de fabrication plus productif et protégeant mieux la SST).

Dans quatre cas, le comité SST ou le conseiller SST était à l'origine du projet. Dans les autres cas, c'était le superviseur du département, l'équipe de direction, un travailleur par le biais d'un TCQP, ou l'ingénierie et les procédés. Dans le cas d'un projet d'envergure visant à développer un nouveau procédé de fabrication, le Vice-président du groupe, le Directeur de la R&D et le Directeur de l'ingénierie étaient tous à l'origine du projet. Le responsable (ou co-responsable) du projet de transformations a été un technicien en génie industriel dans cinq projets. Un conseiller SST a été responsable (ou co-responsable) à trois reprises. Les autres responsables étaient le superviseur de la maintenance (2 fois), un ingénieur externe (1 fois), un coordonnateur de projet (1 fois), le Directeur R&D accompagné du Vice-président du groupe (1 fois).

Dans neuf projets, des observations détaillées au poste de travail ont été réalisées. Dans sept de ces cas, des entretiens avec les travailleurs ont été réalisés. Dans le 10^e projet, plus simple, les travaux étaient basés exclusivement sur un entretien avec le travailleur visé. Des méthodes du programme ACE (étude de temps, PCCF, 5S+1, outils ACE, TCQP, détrompeurs) ont aussi été utilisées dans 9 projets. Dans l'un de ceux-ci, le projet de R&D d'envergure, plusieurs méthodes plus sophistiquées ont été utilisées (ex., coûts/bénéfices, réduction de temps de mise en course, MPT, analyse des marchés, analyse de familles de produits et travail standard, réduction des délais de fabrication, Design of experiment, FMEA).

Un groupe de travail a officiellement été formé dans neuf projets, mais il n'était pas officiel dans un cas (les gens se réunissaient mais ce n'était pas toujours les mêmes). Le mandat du groupe de travail était de trouver et implanter une solution dans 6 cas, générer des idées dans un cas, et analyser les demandes TCQP sur une problématique de productivité dans un cas. Dans le projet d'envergure de R&D, le mandat était à plus long terme et visait le développement d'une technologie de fabrication nouvelle.

Recherche de solution

La recherche de solutions se fait par le biais d'un groupe de travail ou de réunions dans tous les cas (une solution n'est jamais le fruit du travail d'une seule personne) et implique des ressources externes dans trois cas (ex., fournisseur, ingénieur externe à l'usine). Les travailleurs sont impliqués activement dans la recherche de solutions dans 8 cas sur 10. Le Pilote ACE est impliqué dans 7 projets et le Chef d'équipe dans un huitième (projet plus récent). Dans le projet de R&D d'envergure, les travailleurs ne sont pas impliqués, non plus que les Pilotes ACE.

Dans 9 projets, des solutions techniques sont implantées ou en voie de l'être. Dans un cas, la solution est accompagnée d'une solution administrative évidente (changement des méthodes de travail). Dans le dixième projet, une solution administrative uniquement est préconisée (formation et affichage de consignes de sécurité).

Concernant les effets escomptés des transformations, les répondants s'attendaient à ce que la SST soit améliorée dans tous les projets, que la productivité soit améliorée dans neuf cas et que la qualité soit améliorée dans quatre cas. Dans deux projets, il a été difficile de trouver des solutions à cause de difficultés techniques. Dans cinq autres projets, même si une solution a été trouvée, les personnes interrogées rapportent que des difficultés à assurer la sécurité des travailleurs ont été rencontrées dans deux cas et des difficultés techniques ont été rencontrées

dans deux autres cas. Dans le cinquième cas, convaincre les gens de maintenance de faire une modification technique a représenté la plus grande difficulté. Dans la moitié des cas, des essais de solutions ont été réalisés au poste durant le projet. Dans deux de ces cas plus complexes, des prototypes ont été développés et testés. Les intervenants rapportent que les prototypes sont souvent trop coûteux.

La recherche de solutions en groupes de travail correspond bien à l'organisation proposée dans le cadre conceptuel (Figure 4). Ainsi, dans la majorité des cas le groupe de travail est constitué au sein de la cellule (case de gauche de l'encadré rouge du bas de la Figure 4) ou d'un groupe qui déborde la cellule (seconde case en partant de la gauche de l'encadré rouge du bas de la Figure 4). Par ailleurs, dans ce second cas il n'est pas certain que le groupe de travail ait réalisé des activités Cliniques au sens du protocole ACE étant donné que les méthodes utilisées ne correspondaient pas souvent à celles proposées par le programme (ex., le PCCF a été très peu utilisé pour la recherche de solutions). En somme, le mode de fonctionnement est bien reflété par le cadre conceptuel, mais les outils et méthodes réellement utilisées ne sont pas ceux proposés par ACE; on travaille en groupe et on trouve des solutions, mais pas nécessairement en suivant les processus et la discipline proposés par le programme ACE. Enfin, le cas du projet R&D d'envergure est bien décrit par le cadre conceptuel (seconde branche en partant de la droite, Figure 4) quoiqu'ici aussi les outils et méthodes proposées par ACE semblent avoir été relativement peu utilisés.

Nature des transformations

Les transformations aux postes de travail ont touché l'aménagement du poste de travail ainsi que les outils et équipements dans huit des neuf projets qui ont été menés à terme. La méthode de travail a été affectée sept fois, la formation des travailleurs, six fois, et l'environnement de travail, à cinq reprises. À la suite de l'implantation des transformations, des ajustements ont été nécessaires dans cinq projets sur neuf.

Lorsque les données étaient disponibles (6 projets), le temps total passé à l'interne par les participants au projet a été calculé et il varie entre 3h et 61h. Les travailleurs ont été impliqués directement pour des périodes allant de 1 h (projet simple) à 5 h, alors que les autres intervenants ont été impliqués pour des durées allant de 30 min à 8 h.

Concernant l'ampleur des transformations, celles-ci ont été jugées mineures dans deux projets, moyennes dans trois projets, notables dans trois projets, et très importantes dans le projet d'envergure de R&D. La période sur laquelle les projets se sont échelonnés va de 1 mois à 7 ans (projet d'envergure de R&D). Les deux projets ayant mené à des transformations mineures se sont échelonnés sur 1 et 6 mois. Les projets ayant mené à des transformations notables et moyennes se sont étendus sur un minimum de 6 semaines et un maximum de 20 mois (médiane de 10 mois). Le coût des projets est très variable: de 500\$ à 1500\$ pour les deux projets aux transformations mineures, de 1100\$ à 200 000\$ (médiane de 27 500\$) pour les projets aux transformations notables et moyennes, et 16 millions de \$ pour le projet d'envergure de R&D.

Au moment où les répondants ont été interrogés, les transformations n'étaient pas complètement implantées dans trois projets. Les travailleurs ont reçu de la formation ou de l'information en lien

avec les transformations à leur poste de travail dans huit cas sur neuf et un suivi auprès des travailleurs (via des entretiens) a été réalisé dans tous les projets.

Les travailleurs rapportent avoir eu de la difficulté à s'adapter aux transformations dans deux cas. Par ailleurs, les transformations ont causé de nouveaux problèmes dans quatre projets, ce qui a entraîné des ajustements. Les transformations de deux autres projets ont aussi fait l'objet d'ajustements.

Les travailleurs se sont dits satisfaits des transformations, sauf dans le cas d'un projet qui ne permettait plus aux travailleurs de prendre de l'avance dans leur travail. Bien qu'ils se disaient satisfaits des transformations, les travailleurs rapportaient avoir peur de perdre leur emploi dans un cas, voyaient certains nouveaux risques à leur sécurité dans un autre cas, et vivaient des difficultés avec des problèmes techniques et le temps supplémentaire dans un troisième cas.

Le responsable du projet s'est dit très satisfait des transformations (8/10 ou 9/10) dans huit des 9 projets ayant mené à des transformations. Pour le dernier projet, le responsable a jugé sa satisfaction à 5 sur une échelle de 10 en raison du fait que l'usine a fermée et qu'il aurait aimé poursuivre l'amélioration.

Les facteurs qui ont été rapportés le plus souvent comme ayant eu une influence positive sur le déroulement du projet de transformations sont les suivants: collaboration des travailleurs et stratégie particulière mise de l'avant par les intervenants (8 fois), marge de manœuvre financière pour les transformations (7 fois), le support de la direction et la contribution de l'équipe de recherche (6 fois) et la disponibilité des membres du comité (5 fois). À l'inverse, les facteurs qui ont été le plus souvent rapportés comme ayant eu une influence négative sont les divers délais (5 fois), la complexité ou la nature du travail (3 fois) et le roulement de personnel au poste visé (2 fois).

Retombées des transformations

À la suite des transformations, des retombées positives ont été rapportées pour six des neuf projets ayant mené à des transformations. La retombée positive la plus citée (4 fois) concerne l'augmentation des actions en SST suite au projet. Deux autres projets auraient contribué à améliorer le climat de travail. Selon le responsable du projet, suite à trois projets, il y eu un changement positif dans la façon de voir le travail par les travailleurs ainsi que par les superviseurs ou chefs d'équipe. Dans deux de ces cas, le même changement a été rapporté pour les dirigeants (lors de trois projets de transformations), et le syndicat dans un seul cas.

Selon les répondants, dans trois projets (sur 9) il y a eu un changement positif dans la façon des travailleurs de voir les TMS. Dans deux de ces cas, le même changement a été observé aussi pour les superviseurs et chefs d'équipe, les dirigeants et le chargé de projet. Selon les personnes interrogées, la productivité a été améliorée dans huit cas sur neuf et trois projets ont mené à une amélioration de la qualité.

Enfin, suite à quatre projets les relations ont été améliorées entre les travailleurs et les superviseurs et entre les travailleurs et la direction dans trois de ces cas. Il y a eu une dégradation

des relations de travail entre les travailleurs et le personnel technique à la suite d'un autre projet. Dans les quatre cas restants, les relations sont demeurées inchangées.

De ces résultats, quelques constats ressortent. D'une part, les demandes adressées à l'équipe de recherche ont été nombreuses et ont eu des natures variées. Parmi les demandes d'analyse de postes de travail, près du tiers (18/61) ont mené à des projets de transformations. Dans la moitié des projets qui a pu être documentée (10/18), des problématiques de SST et de productivité étaient présentes. Les responsables de ces projets étaient des acteurs variés de l'entreprise et ont mis à contribution des groupes de travail auxquels les travailleurs participaient généralement que ce soit pour l'analyse de la problématique, la recherche de solution ou l'implantation des transformations. Plusieurs méthodes relatives à l'ergonomie et au génie industriel ont été utilisées lors de ces projets, mais pas toujours celles proposées par le programme ACE. Il est intéressant de noter que les projets ont représenté un nombre relativement petit d'heures (3 à 61 heures excluant le projet d'envergure de R&D) en comparaison de la période sur laquelle ils se sont échelonnés (1 à 20 mois). Aussi, même les projets ayant mené à des transformations mineures se sont étendus sur des périodes relativement longues (1 et 6 mois). Les travailleurs et responsables de projet se sont généralement dits satisfaits des transformations, même si dans certains cas les travailleurs disent avoir eu de la difficulté à s'y adapter. Des ajustements ont été réalisés dans une majorité de projets. La collaboration des travailleurs est perçue comme étant un élément positif dans le déroulement du projet de même que la marge de manœuvre financière. Les délais sont perçus comme un élément nuisant au déroulement des projets ainsi que le roulement du personnel. Une majorité de projets a eu des retombées positives, dont les actions prises en matière de SST et l'amélioration de la productivité.

Utilisation des méthodes EWA du FIOH et QEC

Tel qu'anticipé au départ, les méthodes EWA du FIOH et QEC utilisées par l'équipe de recherche dans le cadre des analyses de postes de travail ont été très utiles pour structurer et présenter le contenu en ergonomie des analyses lors des réunions des groupes de travail concernés. D'une part, le QEC est intéressant parce qu'il produit une valeur décrivant le niveau de risque de développer des TMS au poste analysé. Ainsi, il est facile de faire comprendre aux acteurs de l'entreprise qu'il faut agir si le niveau de risque est élevé. D'autre part, le EWA du FIOH est intéressant puisqu'il permet souvent de montrer aux intervenants différents aspects problématiques à un poste de travail. De plus, il a l'avantage de combiner des facteurs de risque physiques, environnementaux et cognitifs.

L'un des objectifs de l'étude était de documenter l'utilisation des méthodes QEC et EWA du FIOH par les Pilotes ACE tel que prévu dans le protocole ACE. Toutefois, en raison des changements survenus dans le déploiement du programme ACE (ex., fusions de cellules et donc retours au stade de qualification puis changements au protocole), cette documentation systématique n'a pu être réalisée; ces méthodes ayant été utilisées exclusivement par l'ergonome de l'équipe en réponse aux demandes qui lui ont été adressées. En somme, le déploiement du programme d'amélioration continue n'a pas suffisamment progressé pour que ces méthodes soient utilisées sur une base régulière par les personnels de l'entreprise tel que prévu à l'origine. Ce constat vaut également pour les méthodes et concepts d'amélioration continue du programme qui ne relèvent pas directement de la SST (ex., PCCF, SMED, Poka yoke, travail standard, etc.).

ANNEXE I

Indicateurs de performance

À l'origine, les principaux indicateurs de performance ACE (SST, productivité, qualité) devaient être suivis pour chacune des cellules ciblées. Toutefois, la réalisation de cet objectif a été grandement limitée par le fait que les indicateurs de performance ont été au cœur de plusieurs questionnements et changements au sein de l'entreprise (ajouts, abolition, changement de mesure, etc.).

Le programme ACE de PWC comptait 19 indicateurs (Key performance indicateurs ou KPI), auxquels l'entreprise en avait ajouté deux (le EWA du FIOH et le QEC)(voir section 3.2.2). Mais, peu avant le début officiel de l'étude (fin 2006), certains acteurs clés indiquaient à l'équipe de recherche que les indicateurs allaient être modifiés parce qu'ils ne convenaient pas. Par exemple, le GIA du Groupe C affirmaient que le nombre d'indicateurs était trop élevé pour être utilisé efficacement. Aussi, on rapportait que des sous-ensembles d'indicateurs étaient gérés par des personnes pouvant provenir de niveaux hiérarchiques différents ce qui faisait en sorte que chacun avait tendance à s'occuper de ses propres indicateurs et à ne pas s'intéresser à ceux des autres. Par exemple, selon l'usine, quatre ou cinq personnes pouvaient gérer les différents indicateurs apparaissant sur un tableau de bord ACE. Les indicateurs SST étaient gérés par une personne des ressources humaines (chef de service RH ou coordonnateur RH/SST). Les indicateurs qualité étaient gérés par un technicien qualité ou par le Pilote ACE. Le chef de service production, le technicien en génie manufacturier ou le Pilote ACE géraient les indicateurs de production. Lorsqu'il y avait des indicateurs de maintenance, le chef de service de maintenance les gérait. Tous les autres indicateurs (ARM, 5S, TCQP, etc.) étaient gérés par le Pilote ACE. Selon le même GIA, un autre motif de remise en question des indicateurs était le fait, que certains indicateurs ne parlaient pas aux travailleurs de la production. On cherchait des indicateurs plus parlants pour eux, mais qui seraient cohérents et utilisables également par la haute direction.

À partir du printemps 2007, un groupe appelé "Task Force Team" était mis sur pied à la suggestion du Président de l'entreprise. Ce groupe, composé de 12 personnes (vice-président RH, vice-président finance, directeurs de chaque groupe et tous les GIA) s'est rencontré aux deux semaines jusqu'en septembre 2007. Son mandat est alors de redéfinir les indicateurs ("Clean Start"). Au départ, deux types d'indicateur sont envisagés: des indicateurs financiers principalement pour les gestionnaires et d'autres types d'indicateurs pour les autres personnels. Pour ces derniers, on aimerait remplacer les indicateurs exprimés en pourcentages et fréquences, jugés peu parlants pour les employés de production, par des indicateurs exprimant un coût monétaire par pièce. Par exemple, les indicateurs de SST provenant des RH sont alors exprimés en termes de jours perdus, nombre d'accidents, "passé-proches". On aimerait remplacer ces indicateurs par une valeur monétaire par pièce qui traduit le coût des accidents et autres aspects liés à la SST. Ainsi, le groupe songe à diviser la facture de la CSST de l'année précédente par le nombre de pièces fabriquées dans le Groupe C, ce qui donne un montant lié à la SST de 25\$ par pièce produite. On pense qu'un tel coût par pièce "parle" aux employés parce qu'il leur est facile

de le mettre en rapport avec le coût des matières premières, celui des fournitures, et celui de la main d'œuvre aussi facilement exprimables en valeur monétaire. Ultimement, ces indicateurs monétaires SST ne verront pas le jour, probablement en raison de la difficulté à les calculer. Tout de même, le groupe aimerait en arriver à un ensemble de 8 à 9 indicateurs communs aux différents groupes de l'entreprise. On prévoit alors que ces nouveaux indicateurs ACE seront implantés dès le mois de septembre 2007 et qu'à la fin de l'automne 2007, l'implantation en sera terminée dans toutes les usines de l'entreprise.

Il semble que le groupe de réflexion sur les indicateurs n'ait pas réussi à atteindre son objectif de 8 à 9 indicateurs; les indicateurs utilisés sont plus nombreux et varient d'une usine à l'autre et dans le temps pour une même usine. Il semble que les indicateurs, plus nombreux qu'espéré par le groupe de réflexion, aient été les plus stables dans le temps à l'usine 6.

À l'usine 4, les indicateurs recueillis en octobre 2007 ont fait l'objet de changements ayant pris effet en novembre 2007. Ces changements ont fait passer le nombre d'indicateurs de 19 à 6. En plus d'afficher le résultat de l'indicateur sur le tableau de bord ACE, la problématique était également affichée si l'objectif n'était pas atteint, de même que l'avancement du plan pour améliorer l'indicateur. Au fil des mois, le nombre d'indicateurs a augmenté sur le tableau de bord ACE; il y en avait 13 en décembre 2009. Notons que les indicateurs associés aux TCQP étaient affichés sur un tableau différent du tableau ACE.

À l'usine 2, 14 indicateurs ACE étaient affichés dans la cellule "B" (Figure 6) en novembre 2007, alors qu'il n'y en avait plus que 6 en février 2008. À cette période, il n'y avait pas de GIA à cette usine; le poste a été vacant de septembre 2007 à mai 2008. En mars 2009, le GIA de cette usine affirmait : "Nous sommes en période de restructuration. Deux des trois Pilotes ACE sont retournés à leurs occupations respectives d'avant leur affectation car nous allons implanter le TLBO (Team Leader Based Organization). Le dernier agent ACE en poste s'assure quant à lui de faire le maintien de ce qui était en place, mais il est certain que toutes les activités ACE fonctionnent au ralenti (incluant l'affichage des tableaux de bord ACE par zone). Nous allons modifier le format des tableaux et réaligner les indicateurs qui y sont fournis selon nos KPI «True North». Certains aspects comme la SST ne seront pas affectés, mais le processus d'acquisition des données ainsi que le format de la communication sera grandement simplifié. La modification des indicateurs est prévue pour l'été 2009." En novembre 2009, cinq indicateurs étaient affichés dans la cellule "B". Parmi ceux-ci, trois étaient nouveaux, c'est-à-dire qu'ils n'étaient pas affichés en 2007 ou 2008. Aucun indicateur SST n'était alors affiché au tableau de bord, car la personne en poste à titre de coordonnateur RH travaillait à temps partiel et manquait de temps.

Le Tableau I.1 présente les 68 indicateurs ACE recueillis dans l'une ou l'autre des usines de l'entreprise actives entre octobre 2007 (4 usines) et décembre 2009 (2 usines). Les indicateurs ont été regroupés en 16 catégories. En raison du manque d'uniformité des indicateurs, seulement cinq catégories ont été recueillies dans chacune des usines: 5S, TCQP, production, qualité, SST. Parmi ces catégories, seuls les indicateurs de qualité ont pu être obtenus à chaque collecte de données, et ce pour chaque usine.

Tableau I.1: Indicateurs ACE recueillis par usine et par année

Indicateurs ACE	USINE 1		USINE 2			USINE 3		USINE 4		
	2007-11-12	2007-11-20	2008-11-19	2008-02-19	2009-11-06	2007-11-21	2008-09-26	2007-10-31	2008-09-26	2009-12-19
Audit ACE										
Résultat de l'audit (%)		x								
Audit		x								
Audits procédés										
Suivi des audits de procédés						x	x			
5S										
Calendrier du plan de maintien 5S	x		x	x						
Résultat audit inspection	x		x	x				x		
\$ par fourniture						x	x		x	x
Résultats des audits 5S+1		x								
Cumulatif boni fournitures d'usine (\$)						x	x			
Fournitures d'usine les plus élevées (\$)						x	x			
Consommation acétone (\$)						x				
Fournitures par pièce (\$)										x
Pareto des 10 fournitures les plus utilisés										x
Audit environnement										
Suivi des audits environnement						x	x			
Bons coups										
Bons coups			x			x		x		
Clients										
Analyse de rétroaction du marché	x									
Listes des clients et de leurs attentes	x									
Liste des clients								x		
Opportunités d'amélioration										
Liste de 10 opportunités d'amélioration	x									
Processus										
Liste de processus	x									
Matrice de l'incidence par département	x									
Progrès ACE										
Cédule de la rencontre ACE	x									
Avancement du protocole qualification								x		
ACE Index					x					
TCQP										
Taux de résolution global et par domaine	x									
Liste TCQP	x	x	x			x	x	x		x
Liste TCQP SST		x								
Nombre de jours ouverts		x								
Nombre de TCQP implantés par employé					x					
TCQP (taux de résolution)			x	x		x	x	x		x
Informations générales										
Document de l'ASFETM	x									
Liste de clients			x							
Attention			x							
Projets sur lesquels travaillent les agents de changement			x							
Permis de travail à chaud		x								
Maintenance										
Calendrier maintenance			x					x		
Production										
Cédule de production		x				x	x		x	
Efficacité de ligne						x	x	x		
Mise en course					x			x		
Quantité de pièces produites									x	x
Arrêt d'équipement			x	x	x			x		
Efficacité MOD										x
Qualité										
DPMO (Défauts par million opportunité)	x	x								
Pareto des défauts par responsable	x									
Problèmes par département responsable	x									
Plaintes clients						x	x	x		
RNC : Rapport de non-conformité		x								
Suivi des inspection de palettes						x	x			
Défauts de ligne						x	x	x		
Rejets			x	x	x	x	x	x	x	x
PCCF								x		
Bons du premier coup						x	x	x	x	x
Détrompeurs								x		
Plainte clients			x							
Pareto des défauts de pièces										x
Niveau de réparations										x
Pareto des rejets										x
RH										
Employés de la cellule								x		
Grille de formation								x		
SST										
Nombre d'accidents (mensuel)	x	x	x	x		x	x	x		
Nombre d'accidents et nombre jours consécutifs sans accident	x	x								
Photo des secouriste et représentant SST	x	x								
Plan d'évacuation	x	x								
Taux de fréquence des accidents		x								
Calendrier avec croix verte ou rouge		x							x	x
Compte-rendu du comité de SST						x				
Absentéisme						x	x			
Équipement de sécurité obligatoire			x							
Audit Simdut										
TOTAL	18	16	14	6	5	19	16	19	6	13

À l'usine 1, les indicateurs ont été affichés sur les tableaux de bord ACE à partir du mois de juin 2007. Les indicateurs ont été obtenus entre novembre 2007, puis en novembre 2008. (L'usine a été vendue en janvier 2009). Au cours de l'été 2008, un comité interne s'est rencontré à quelques reprises (environ 5 réunions) afin de réaliser des changements au niveau des indicateurs. Ce comité était formé des contremaîtres, du GIA et des Pilotes ACE. Les changements sur les tableaux d'indicateurs ont été complétés en novembre 2008. Le comité a décidé de garder 5 indicateurs sur les 18 indicateurs de 2007 et il en a ajouté 12 nouveaux. À l'automne 2008, le GIA en place a commenté la nature des changements : "Le changement d'indicateurs est réalisé pour avoir un suivi journalier et pour que les gens du plancher puissent consulter le tableau de bord quotidiennement. Il y a trois grandes catégories d'indicateurs: SST, Amélioration continue (TCQP, 5S+1, audit) et productivité/qualité (DPMO, cédule de production, RNC)". Ses propos sont alors corroborés par l'un des Pilotes ACE. Les nouveaux indicateurs sont jugés plus simples, ce qui en facilite la consultation et la compréhension. Par exemple, un coup d'œil à l'indicateur SST « Croix SST » permet de savoir s'il y a eu un accident ou non à chaque jour du calendrier. De plus, un code de couleurs est souvent utilisé pour montrer si l'objectif visé est atteint ou non.

De façon plus générale, il est intéressant de noter que l'analyse de la rétroaction du marché (ARM), un indicateur principal de satisfaction des clients qui doit normalement informer quant aux défauts de fabrication des produits à corriger, n'est utilisé qu'à l'usine 1 en 2007 et nulle part par la suite. La liste des clients et leurs attentes utilisées dans deux usines en 2007 sont disparues en 2008. Pourtant, on s'entend généralement sur l'importance de donner un sens au travail réalisé en usine —la liste des clients permettant au travailleur de voir que le fruit de son travail servira à quelqu'un— et de l'intérêt de la rétroaction du client comme input à l'amélioration de la qualité du produit qui lui est destiné.

Également, les indicateurs liés aux billets TCQP ne comportent aucune analyse renseignant sur les types et la complexité des problèmes soulevés ou des opportunités d'amélioration identifiées par ce moyen. D'ailleurs, la liste des opportunités d'amélioration utilisée en 2007 uniquement à l'usine 1 a disparu en 2008. Comme quelques autres indicateurs, ceux liés aux TCQP sont plutôt quantitatifs et globaux. Par exemple, ils permettent d'avoir une idée du nombre de problèmes identifiées et de la proportion solutionnée, mais pas de connaître la nature de ces problèmes ni l'effort requis pour les résoudre. La liste des TCQP est disparue du tableau de bord à l'usine 5 à partir de 2008. En ce qui a trait à la qualité, la liste des projets plus complexes pour lesquels un processus de résolution de problème (PCCF) est nécessaire a disparu de la seule usine où elle était utilisée. Pourtant, cette liste renseigne sur les problèmes dont la solution nécessite un effort plus important (PCCF). Sans cette liste, il est plus difficile aux membres du personnel de savoir ce que sont les problèmes d'intérêt de l'heure et de contribuer à leur résolution. L'absence d'une analyse des billets TCQP et la disparition d'une liste des problèmes nécessitant un PCCF témoignent du fait qu'aucune information systématique sur la nature des problèmes n'est disponible. La haute direction n'aura donc pas accès à une information systématique et de qualité sur l'état du plancher de production. Il lui sera donc impossible de déterminer si le programme d'amélioration continue permet réellement de régler des problèmes importants et complexes ou s'il se limite à des petits problèmes simples. Également, sans caractérisation des différents problèmes, la mémoire des progrès est perdue de sorte qu'il est possible de réimplanter les

conditions qu'on avait pourtant fait disparaître en résolvant un problème. Ce phénomène de perte de mémoire est certainement exacerbé avec les mouvements de personnels.

Un grand nombre d'indicateurs (usine) exige certes un effort de mise à jour important et constant apparaissant coûteux (en \$ et en temps) pour la direction. Par contre, dans un objectif de changement de la culture de l'entreprise pour favoriser l'amélioration continue, un tel effort paraît justifié. Comment convaincre les employés d'adhérer aux différentes facettes de l'amélioration de la performance de l'entreprise sans leur permettre de voir différents indicateurs évoluer dans le temps et au fil de leurs efforts d'amélioration? Simplifier les indicateurs et en réduire le nombre ne va pas nécessairement dans le sens voulu, puisqu'on risque de perdre une information à valeur pédagogique. L'équilibre est difficile à trouver semble-t-il entre les impératifs de production et ceux d'avancement des compétences du personnel en amélioration continue.

En ce qui a trait à la SST, il est intéressant de noter que le plan d'action, un indicateur du tableau de bord ACE de PWC, dans lequel on doit normalement retrouver tous les problèmes de SST identifiés par l'usage des méthodes EWA du FIOH et QEC ainsi que les moyens à prendre pour les résoudre selon un calendrier ne contient rien de tel. Et, même si le EWA du FIOH et le QEC font toujours partie du protocole en 2008, on voit moins clairement comment l'usage de ces méthodes se manifeste concrètement à travers les indicateurs. Les indicateurs de performance en matière de SST sont très globaux et éloignées du plancher en ce sens qu'ils n'informent pas sur la nature des risques liés au travail ni quant aux moyens mis en œuvre pour les mitiger (ex., nombre d'accidents mensuel, nombre d'accidents et nombre de jours consécutifs sans accidents, taux de fréquence, absentéisme), ou alors ils ne sont pas de vrais indicateurs de performance; ils s'apparentent à des consignes (ex., plan d'évacuation, équipements de sécurité obligatoire, Audit SIMDUT). Le seul indicateur fournissant une information en matière de SST identifiée par le biais du programme d'amélioration continue, les TCQP SST, n'est utilisé que dans une seule usine (usine 1) en 2008.

Indicateurs liés aux accidents du travail

Tel que mentionné plus haut, les changements aux indicateurs ont fait en sorte qu'il est impossible de suivre un indicateur tout au long de la période étudiée. Il faut également noter que la mise à jour d'un indicateur a souvent cessé avant un changement; les gens responsables de la mise à jour d'un indicateur jugeant improductif de continuer de mettre à jour un indicateur jugé inadéquat qui doit changer dans un avenir prévisible. Ce fut le cas en particulier pour les indicateurs liés à la SST. Néanmoins, il paraît intéressant de relever quelques résultats.

À l'usine 3, les données ont été obtenues à chaque mois, de janvier 2007 à mars 2008: l'usine a fermé en janvier 2009, mais les indicateurs n'étaient plus mis à jour depuis mars. En janvier 2007, l'indicateur affiché sur le tableau de bord fournissait les éléments suivants: 1) le nombre total d'accidents pour l'année en cours dans la cellule et dans l'usine ainsi que le coût de ces accidents (cellule et usine); 2) un tableau comportant une courte description de l'origine d'un accident avec ou sans perte de temps, la région blessée, la perte de temps exprimée en jours perdus; 3) un tableau donnant le nombre d'accidents à chaque mois dans la cellule et dans l'usine pour l'année courante et l'année précédente; et 4) sur un bonhomme stylisé, les régions blessées des accidents apparaissant au tableau y étaient indiquées. En janvier 2007, les informations en 1)

ci-dessus étaient manquantes. Le bonhomme (4 ci-dessus) a été affiché jusqu'en mars 2007, puis retiré. À partir de ce moment, le tableau (2 ci-dessus) décrivant les accidents était plus complet puisque les informations suivantes y ont été ajoutées: secteur, poste, nature de la lésion et mesures correctives. La tendance à la hausse ou à la baisse du nombre d'accidents était affichée à l'aide d'une flèche et d'un pictogramme à partir de mars 2007. Par ailleurs, le tableau donnant le nombre d'accidents dans la cellule à chaque mois (3 ci-dessus) a été éliminé en avril 2007, mais le nombre d'accidents par mois pour l'usine est demeuré. Aucun accident n'a été enregistré à cette usine durant l'été 2006 et 2007, la production étant arrêtée durant cette période en raison du caractère saisonnier des produits.

En janvier 2007, l'usine 4 utilisait l'indicateur alors en usage à l'usine 3 (voir ci-dessus) à la différence près qu'on cumulait le nombre d'accidents usine avec et sans perte de temps dans la première partie de l'indicateur (1 ci-dessus), et qu'on n'indiquait pas sur le bonhomme les régions affectées (4 ci-dessus). Comme à l'usine 3, le nombre d'accidents était faible à nul durant l'été en raison d'une production saisonnière. À partir d'octobre 2007, l'indicateur a été remplacé par une page de calendrier du mois courant aménagée en forme de croix (la croix SST). Lorsqu'un accident avec perte de temps se produit, la case correspondant à la date de l'accident est peinte en rouge de façon à ce que d'un coup d'œil on puisse voir le nombre de jours du mois courant où un accident s'est produit. Avec l'introduction de cette croix, l'information sur le nombre d'accidents sans perte de temps et les descriptions d'accidents sont perdues. Pourtant lorsqu'on compare le nombre d'accidents par mois avant vs après l'introduction de la croix, on réalise qu'une information fort utile pour l'amélioration continue (et la prévention) a été perdue. En effet, de janvier 2007 à septembre 2007, le nombre total d'accidents usine par mois —avec et sans perte de temps— a varié entre 2 et 31 avec une médiane de 20, alors que de octobre 2007 à novembre 2009 le nombre total d'accidents usine avec perte de temps par mois seulement a varié de 0 à 4 avec une médiane de 1. À partir de février 2008, une brève description de chaque accident avec perte de temps est ajoutée sous la croix SST et les éléments suivants sont ajoutés: secteur, cellule, type de blessure, et comment l'accident s'est produit. Le dernier accident décrit est en septembre 2008; aucune description n'est indiquée par la suite. À partir du mois d'octobre 2009, les incidents (passé proches ou oufs) sont indiqués en jaune sur la croix SST. Il semble donc qu'on ait réalisé la valeur utile de ces informations, mais on peine à les tenir à jour.

En janvier 2007, l'usine 2 utilisait un indicateur qui se présentait différemment de celui alors en usage à l'usine 3. Cet indicateur consistait essentiellement en un tableau Excel donnant pour chaque mois (entête) et chaque cellule de chaque zone de l'usine le nombre d'accidents avec et sans perte de temps ainsi que le nombre d'accidents avec jours perdus. Au bas du tableau, les totaux pour ces deux nombres sont indiqués selon le mois, ainsi qu'une valeur cible à viser en matière d'accidents avec perte de temps variant de 1 à 2 accidents selon le mois. En entête du tableau, les valeurs correspondantes pour le mois courant sont affichées en gros caractères. À droite du tableau, un cumul par ligne est fourni, facilitant la comparaison entre les cellules ou les zones de l'usine au cours de la dernière année. Enfin, un pictogramme indique la tendance (ex. bonhomme sourire avec le pouce levé si la tendance est à la baisse). Cet indicateur a été compilé jusqu'en janvier 2009. Par la suite, les données étaient toujours compilées de la même façon, mais plus affichées sur les tableaux de bord. Sur une période de presque trois ans, les accidents usine avec et sans perte de temps affichent un profil saisonnier qui oscille entre 5 et 18 accidents

par mois selon la période de l'année. À partir d'août jusqu'en octobre 2008 on observe une augmentation à 29 accidents par mois qui coïncide avec de nouveaux contrats nécessitant l'utilisation sous contrainte de temps d'équipements désuets ne respectant pas les normes québécoises et avec lesquels les employés n'avaient jamais travaillé.

En janvier 2007, l'usine 1 utilisait un indicateur très semblable à celui alors en usage à l'usine 3 (voir ci-dessus). À la différence de l'usine 3, dans la partie 1 de l'indicateur, on indiquait le nombre total d'accidents usine avec perte de temps pour les 2 années précédentes ainsi que pour chaque mois de l'année courante. Les descriptions des événements survenus dans la cellule comportaient un code référant à l'une de 8 catégories dont la légende apparaît sur l'indicateur (accident avec perte de temps, assignation temporaire, traitement médical, maladie professionnelle avec perte de temps, maladie professionnelle sans perte de temps, premiers soins, accident sans blessure, accident environnemental). À partir du mois d'août 2007, on a commencé à indiquer par un point rouge sur le bonhomme stylisé (voir 4 ci-dessus) la région corporelle affectée (aucune indication sur le bonhomme auparavant). Les données d'accidents obtenues de janvier 2007 à janvier 2009 varient beaucoup selon le mois, les pointes d'accidents (jusqu'à 32 en octobre 2007) apparaissant aux périodes les plus occupées dans cette usine (été et automne). Durant ces deux années, les données de la cellule d'assemblage pour laquelle les indicateurs ont été obtenus suivent les mêmes tendances que les données usine.

Les indicateurs SST affichés sur le tableau de bord ACE dans les usines suivies ont été basés pour l'essentiel sur les données d'accidents, et dans certains cas en partie sur des données d'incidents. En janvier 2007, malgré quelques variantes de détail, cet indicateur était très semblable à celui utilisé avant le début de l'étude. Par exemple, l'indicateur utilisé à l'usine 1 en janvier 2007 est identique à celui utilisé à l'usine 6 en janvier 2005 (deux ans auparavant), soit un indicateur qu'on peut associer directement à ceux proposés par PWC au début du déploiement du programme. En somme, il s'agit d'indicateurs SST relativement classiques. Selon plusieurs auteurs (Cole et al. 2003), les données d'accidents constituent un indicateur "tardif" ("lagging") qui ne permet pas un suivi des conditions de travail dans l'usine; l'information fournie par les données d'accidents arrive trop tard pour être propice à une intervention précoce. Par contre, un indicateur d'incidents (nombre et description) ou de plaintes apparaît beaucoup plus utile de point de vue de l'amélioration continue ou de la prévention. En ce sens, les billets TCQP permettent d'identifier les "turnbacks" ou irritants qui selon la documentation de PWC sont "anything that prevents an employee from doing the job right the first time". Les billets TCQP peuvent certainement être mis à profit pour mettre au jour les incidents ainsi que les plaintes formulées par les employés. Ainsi, les TCQP offrent un processus qui permet de rendre visibles les problèmes de SST détectés et le cas échéant de les solutionner. Il s'agit d'un indicateur fort intéressant entre autres pour les aspects de SST.

Le EWA du FIOH et le QEC permettent la détection des facteurs de risque à la sécurité et de TMS. Ils fournissent donc une information qui permet une intervention plus précoce que dans le cas des incidents. Toutefois, tel qu'exposé plus haut les usines n'étaient pas disposées par manque de ressources à procéder à un relevé de l'ensemble des postes de travail avec ces méthodes. Caroly et al. (2008) font aussi le constat que les outils d'évaluation des facteurs de risque sont peu utilisés dans les entreprises. L'approche proposée dans le protocole ACE de 2005 en ce qui a

trait au EWA du FIOH et au QEC constituait donc un compromis réaliste, mais tel que discuté plus haut, l'entreprise n'a pas avancé suffisamment dans le déploiement du programme pour que ces méthodes soient utilisées sur une base régulière. En comparaison, les billets TCQP s'ils sont utilisés pour rapporter les événements tel que les accidents sans perte de temps, les premiers soins, les incidents et les plaintes des employés représentent un moyen simple et très accessible pour l'entreprise de rendre visibles des événements à fort potentiel pour l'amélioration continue et la prévention. Les TCQP sont discutés plus en détail à la section 3.5 et à l'Annexe K.

Indicateurs de la haute direction

Les indicateurs utilisés par la haute direction de l'entreprise ont aussi été étudiés ce qui permet un nombre de constats intéressants. Ces indicateurs ont aussi changé en parallèle avec les indicateurs du programme ACE. Ainsi, au début de l'étude la haute direction utilisait des indicateurs appelés "4STARS". En avril 2008 le comité de direction recourait à l'aide de consultants externes pour revoir ces indicateurs, que l'on a par la suite appelés "True North". Le mandat de ces consultants était de conseiller la haute direction de l'entreprise concernant le développement de son plan stratégique et de la guider dans le choix de meilleurs indicateurs pour son usage. Un travail important a été fait à cette période afin de déterminer les indicateurs clés pour l'entreprise dans son ensemble ainsi que pour chaque groupe. Le travail a aussi porté sur la définition de valeurs cibles correspondantes. Par exemple, à l'échelle de l'entreprise on a défini un indicateur SST ("Health & Safety frequency and severity") dont la cible était d'être 50% sous la moyenne du secteur industriel.

Les indicateurs de la haute direction sont très variés. Leur nombre varie entre 16 et 30 selon les usines et ils sont regroupés en 4 à 6 catégories (ex., ventes, projets, finances, satisfaction des clients, opérations, ressources humaines). Un indicateur de production (Vente ou quantité produites, selon l'usine), deux indicateurs de qualité (PPM externes et plaintes des clients) et les deux seuls indicateurs SST (nombre d'accidents et jours perdus) ont été étudiés pour les usines 1, 2, 3 et 4 durant une période allant de février 2003 à janvier 2010. Les analyses montrent des différences entre les usines ainsi que quelques relations fortes prévisibles entre certaines variables (ex., corrélation forte entre les ventes et le nombre d'accidents avec jours perdus à l'usine 4).

L'analyse a en outre pu montrer des écarts entre les indicateurs SST utilisés par la haute direction et les données de la CSST. En effet, dans le cadre d'un projet parent, les données de la CSST ont été étudiées en détail dans les mêmes usines. Ainsi, sur une période de 6 ans (2003 à 2009), l'écart entre le nombre d'accidents à l'usine 4 comptabilisé par la haute direction de l'entreprise et les données d'événement de la CSST va de 3% à 24% (moyenne de 12%). L'entreprise sous estime donc le nombre d'accidents. Cet écart s'explique vraisemblablement par le fait que la CSST comptabilise le nombre d'événements avec et sans jours perdus alors que l'entreprise ne calcule que les accidents avec jours perdus. Les écarts correspondants dans les autres usines sont: usine 1: -4%, usine 2: 8%, usine 3: -1%,

L'écart correspondant entre le nombre de jours perdus comptabilisé par l'entreprise et le nombre de jours où une indemnisation de remplacement du revenu (IRR) a été versée par la CSST pour les accidents survenus à l'usine 4 va de -27% à 2460% (moyenne de 836%). Ici encore,

l'entreprise sous-estime le nombre de jours perdus. L'analyse montre des écarts correspondants moins élevés dans les trois autres usines: usine 1: -171%, usine 2: 311%, usine 3: 180%. Cet écart s'explique de deux façons. D'abord, l'entreprise ne tient pas compte des jours d'assignation temporaire. Ensuite, il convient ici d'expliquer que le processus administratif de la CSST exige d'inscrire au moins un jour d'IRR payé même si le montant est 0,00\$, surtout dans les cas d'assignation temporaire. Les données du site de la CSST reflètent sans doute mieux la réalité car elles s'incrémentent automatiquement. À l'usine 2, le personnel administratif effectue sporadiquement les modifications dans la base de données. Il peut donc y avoir des oublis. Il y a aussi le cas inverse où, lorsque le dossier est contesté et que l'entreprise a gain de cause, alors la CSST change le nombre de jours perdus, qui devient alors moins important que les données de l'entreprise. En résumé, ces analyses révèlent que le type de données utilisées par la haute direction de l'entreprise à titre d'indicateurs SST ne sont pas en cohérence avec les données de la CSST, sur la base desquelles la facture est ultimement calculée.

Un exercice rapide a été fait afin de vérifier si les indicateurs SST énumérés dans la norme CSA-Z1000 (2006) étaient présentés lors des comités de direction de chacune des usines. Le Tableau I.2 montre les résultats pour deux usines pour lesquelles l'information était disponible. Il apparaît que l'information au comité de direction ne soit pas uniformisée et qu'elle soit incomplète en ce qui a trait à la description de l'état du plancher de production.

Tableau I.2: Indicateurs SST présentés au comité de direction

	Usine 2	Usine 4
Résultats des audits SST	Oui	Non
Communications émanant des travailleurs, des représentants des travailleurs (ex TCQP SST) et des parties de l'extérieur	Non	Non
Résultats enquêtes	Non	Non
Résultats incidents	Oui	Oui à l'occasion
Renseignement sur l'état des actions préventives et correctives en SST	Oui	Non
Recommandations d'amélioration du plan de gestion de la SST	Oui	Non

L'objectif des personnels associés au programme d'amélioration continue (ex., équipe centrale ACE, GIA, Pilotes) est d'optimiser les processus de production afin d'offrir la meilleure productivité. Ce groupe est principalement intéressé par des indicateurs qui renseignent sur le processus, le comment, parce qu'ils informent sur les difficultés devant être aplanies (indicateurs du tableau de bord ACE). Les indicateurs qui intéressent ce groupe sont naturellement plus complexes et apportent beaucoup d'information souvent qualitative (ex., listes de TCQP, description des défauts, description de facteurs de risque de TMS, etc.). Par ailleurs, l'objectif des gens de la direction de chaque usine et de la haute direction est d'optimiser le résultat (réduire les coûts, maximiser les profits et la valeur aux actionnaires). Ce groupe est principalement intéressé par des indicateurs de résultat quantitatifs (le "Bottom line"); le quoi chiffré les intéresse davantage que le comment. Les indicateurs 4STARS/True North traduisent bien cette préoccupation.

À moyen terme si l'optimisation des processus réussit, alors les deux groupes rencontreront leurs objectifs. Mais, à court terme les deux objectifs peuvent sembler en opposition en raison du travail important d'optimisation à réaliser dès le départ (pour déployer le programme d'amélioration continue) lequel utilise des ressources qui normalement pourraient aller à la production (du point de vue de la direction intermédiaire); bien sûr il faut améliorer les processus pour assurer la survie à moyen et long terme de l'usine, mais il faut en même temps que l'usine produise et survive à court terme, si on veut qu'il y ait des processus à améliorer.

Il apparaît également que les indicateurs utilisés par la haute direction ne traduisent pas l'état de la situation réelle en matière de SST. Une analyse sommaire laisse penser que l'information émanant de chaque usine ne traduit pas la réalité opérationnelle du plancher en matière de SST. Dans un document traitant de la problématique des TMS, Caroly et al. (2008) indiquent que *"Une réflexion sur les outils de gestion et les indicateurs utilisés est nécessaire, pour doter la direction non seulement d'informations sur la performance, mais aussi sur le coût humain de sa réalisation. Les indicateurs sur les difficultés de production, les retards, les stocks, les rebuts, doivent être mis en relation avec des indicateurs précoces d'apparition des TMS (plaintes, absentéisme, passages à l'infirmerie)"*(p 99). Il apparaît selon nos observations que les indicateurs sur les difficultés de la production, tout autant que ceux de SST, n'informent pas la haute direction sur l'état réel du plancher ni du progrès réalisé dans la réduction de ces difficultés en relation avec le programme d'amélioration continue, principalement parce qu'ils n'en sont pas vraiment.

ANNEXE J

Analyse des billets TCQP

Compte tenu du grand intérêt que présentent les billets TCQP comme véhicule d'identification des problèmes et opportunités d'amélioration dont notamment ceux ayant trait à la SST, un ensemble de billets TCQP consignés dans les bases de données des usines 1 à 4 entre août 2006 et février 2009 (4281 TCQP) ont été analysés. Par ailleurs, très rapidement au début de l'étude, il est apparu que les descriptions de TCQP n'étaient pas suffisamment détaillées pour supporter une analyse en profondeur. En effet, les descriptions entrées pour chaque TCQP étaient trop courtes pour permettre aux chercheurs de se faire une idée précise de la nature du problème ou de l'opportunité en question. Les descriptions étaient adéquates pour un processus d'amélioration continue, mais pas pour la recherche. Il n'était pas possible ni réaliste de demander aux Pilotes ACE de changer leurs habitudes et d'entrer des descriptions plus détaillées pour chaque TCQP. Également, il était impossible (dans le temps et dans l'espace) aux membres de notre petite équipe d'assister à toutes les rencontres hebdomadaires pour compléter la description de tous les TCQP discutés (4281 sur moins de 3 ans) pour les besoins de l'étude.

Un processus de documentation de TCQP a donc été mis sur pied tôt dans l'étude pour un échantillon de TCQP. Afin de s'assurer de capturer des problématiques SST à travers les TCQP, des postes de travail clés montrant ce genre de problématique ont été ciblés et suivis durant toute la durée de l'étude. Ainsi, à l'usine 1, trois postes de travail de la cellule C ont été choisis. À l'usine 2, 2 postes dans chacune des cellules A et B ont été choisis. À l'usine 3, 2 postes de la cellule A ont été choisis tandis qu'à l'usine 4, 1 poste regroupant plusieurs travailleurs a été choisi. Ensuite, sur une base régulière, l'ergonome rencontrait chaque Pilote de ces cellules pour lui faire décrire en détail tous les nouveaux billets TCQP depuis leur dernière rencontre et pour faire le suivi des billets déjà entrés dans l'échantillon. Lors de cette rencontre, on demandait au Pilote de se prononcer sur l'impact du problème ou de l'opportunité d'un TCQP sur la productivité, la qualité, la SST dans la cellule en utilisant une même échelle pour chaque variable (aucun impact, faible, moyen, impact important). Le Pilote devait, pour les TCQP résolus, se prononcer sur la complexité de la solution (faible, moyenne, importante), son coût (faible: 0 à 100\$, moyen: 101 à 1000\$, important: plus de 1000\$), ainsi que sur le temps que le développement de la solution a nécessité (faible: moins de 1 heure, moyen: de 1 à 8 h, important: 8 h et plus). Lorsque le TCQP impliquait une problématique en SST, l'ergonome catégorisait la nature du problème. Pour tous les TCQP, l'ergonome décrivait aussi l'aspect dominant du problème (voir plus loin dans cette annexe). En fin d'étude, un échantillon de 170 TCQP avait été recueilli pour ces 8 postes répartis dans 5 cellules à travers les usines 1 à 4, soit une moyenne de 21 TCQP par poste.

Dans les lignes qui suivent, trois analyses sont présentées. La première porte sur l'analyse des écarts observés entre les processus liés aux TCQP dans les différentes usines et ce que le protocole ACE propose. La seconde porte sur l'ensemble des 4281 TCQP. La troisième porte sur l'échantillon des 170 TCQP documentés.

Écart entre le processus déployé et celui prescrit dans et le protocole ACE

Par rapport au processus TCQP proposé par le protocole ACE (2005), quelques différences peuvent être notées quant à son implantation réelle dans les usines. Tout d'abord, en ce qui a trait aux rencontres hebdomadaires d'amélioration continue, le protocole indique que le superviseur doit normalement diriger la rencontre alors que dans les usines, celle-ci était plutôt dirigée par le Pilote ACE. C'est donc dire que le leadership de l'amélioration continue au sein des cellules, a été assumé par les Pilotes et non pas par l'encadrement immédiat de la production ce qui peut témoigner du fait que l'encadrement ne s'est pas approprié l'amélioration continue (l'AC n'est pas prioritaire et/ou c'est l'affaire du Pilote).

Également, dans le protocole ACE (2005) il n'y a aucune mention de la possibilité de ne pas admettre un TCQP dans la base de données. En lisant le protocole, on déduit que toutes les suggestions formulées doivent être consignées et traitées. Or, selon les statistiques et l'expérience des rencontres hebdomadaires, un certain nombre de TCQP sont rejetés pour différentes raisons (ex., suggestion jugée farfelue ou solution apparaissant impossible à trouver) et d'autres ne sont jamais faits ni entrés dans la base de données parce qu'ils font état de problèmes jugés petits qui se règlent facilement.

À l'usine 3, tous les TCQP liés à des problématiques de SST sont mis de côté et traités lorsque la personne responsable de la SST aux RH est présente. Les problèmes SST sont donc capturés sur une base continue par le processus TCQP, mais leur traitement se fait à part. À l'usine 2, les TCQP liés à la SST sont aussi mis de côté, puis traités par le comité de SST qui se réunit une fois par mois. Par ailleurs la personne responsable de la SST est libérée à chaque semaine pour résoudre ces TCQP. Certains TCQP jugés urgents peuvent par contre être amenés à la réunion hebdomadaire menée par le Pilote pour un traitement plus rapide (et ce sans le responsable de la SST). Le protocole ACE suggère que tous les problèmes, peu importe leur origine, soient traités dans les meilleurs délais, selon les mêmes processus de résolution de problème et par les mêmes personnels. Le protocole ne fait aucune différence entre les problèmes liés à la SST et les autres.

À l'usine 2, les travailleurs de la cellule ne font pas systématiquement partie de la réunion hebdomadaire d'amélioration continue lors de laquelle les TCQP sont traités. Lorsqu'un TCQP est refusé lors de la réunion, le Pilote s'assure de rencontrer l'employé à l'origine du TCQP pour lui expliquer les raisons du refus. Lorsque les TCQP sont terminés (i.e., solution implantée), les employés à l'origine de la demande ne sont pas systématiquement rencontrés. À cette usine, on réserve le PCCF (activité de Clinique de Qualité) uniquement pour les problèmes récurrents. Un pourcentage variant entre 60% et 70% des TCQP ne sont jamais discutés à la réunion hebdomadaire parce qu'ils sont réglés directement par le Pilote ACE à cette usine. Seuls les TCQP adressés à la maintenance, au génie industriel et aux contremaîtres sont amenés à la réunion hebdomadaire.

À l'usine 1, ce sont les travailleurs qui identifient les TCQP liés à la SST comme tel. Ils savent qu'à cette usine, la SST est traitée en priorité. La réunion relative aux TCQP est quotidienne dans cette usine (vs hebdomadaire dans les autres usines). Comme à l'usine 2, les travailleurs n'y participent pas systématiquement, certains problèmes de SST jugés urgents sont traités et solutionnés immédiatement, parfois sans qu'un TCQP ne soit produit, et on dit utiliser le PCCF

uniquement si le problème est récurrent. À l'usine 1, les ingénieurs industriels toujours fortement impliqués dans la résolution des TCQP ont demandé à ce qu'une priorité de traitement soit donnée à chaque nouveau billet afin de les aider à déterminer sur quels problèmes travailler en priorité. À cette usine, le choix du responsable de chaque TCQP est fonction de sa capacité à résoudre le problème (quick fix = Pilote, problème plus complexe = ingénieurs industriels).

Avec le nouveau protocole en 2008, les processus liés aux TCQP ont subi certains changements. Dans ce protocole, il n'y a plus de section dédiée aux TCQP bien qu'on indique dans deux sections que le personnel et la direction doivent être engagés dans le signalement et la résolution des problèmes reliés à leur travail ainsi que dans l'amélioration de la performance des cellules et des indicateurs de performance, et que la méthodologie privilégiée pour y arriver est celle des TCQP. Dans la nouvelle mouture du protocole, un système de récompense est prévu pour reconnaître les travailleurs dont les solutions ont eu un impact positif sur les indicateurs de performance de la cellule. Depuis l'introduction du nouveau protocole à l'usine 4, on ne tient plus de réunion formelle hebdomadaire pour traiter les TCQP; selon le Pilote interrogé : *"Tout se décide sur le plancher lors de nos rencontres que nous avons à tous les jours (à 15h pour la cellule B et 15h30 pour la cellule A). Lors de ces rencontres, nous parlons des difficultés que nous avons rencontrées lors de la journée et des bons coups que nous avons faits. Ces rencontres se passent sur le plancher et nous mettons tout par écrit sur un tableau pour démontrer aux employés que nous travaillons sur les problèmes."*

Analyse d'une base de données de 4281 billets TCQP

Parmi les 4281 billets TCQP recueillis sur la période de 31 mois, 15% proviennent de l'usine 1; 41% de l'usine 2, 13% de l'usine 3 et 31% de l'usine 4. Comme la période de collecte de données n'est pas identique d'une usine à l'autre, le nombre de TCQP moyen par mois a été de 28 pour l'usine 1, 56 pour l'usine 2, 62 pour l'usine 3 et 47 pour l'usine 4.

Dans les usines 1, 2, et 4 les Pilotes catégorisaient les TCQP par sujet principal lors de la réunion hebdomadaire. Toutefois, les catégories n'étaient pas identiques d'une usine à l'autre. Le Tableau J.1 présente cette catégorisation. Les TCQP directement associés à la SST représentent entre 17% et 28% selon l'usine. Pour les autres catégories, des différences importantes sont observables entre les usines; à l'usine 1 la gestion des processus représente une part importante des billets, alors qu'à l'usine 2 c'est le 5S, tandis qu'à l'usine 4 c'est le moral des employés. À l'usine 3, seuls les TCQP liés à la SST étaient identifiés comme tel (22%).

Selon les personnes interrogées, la catégorie TCQP représente une catégorie fourre-tout que le Pilote assignait lorsqu'il avait de la difficulté à catégoriser un billet. Visiblement, cette difficulté était plus présente à l'usine 1. Il ressort aussi des discussions avec les Pilotes que la catégorisation des billets par sujet demeure un exercice difficile parce qu'un problème peut souvent avoir plusieurs aspects. Par exemple, un billet nécessitant un PCCF pour résoudre une problématique de mise en course doit-il être catégorisé PCCF ou mise en course?

Tableau J.1: Catégorisation des billets TCQP selon les usines

Domaine	Usine 1 (%)	Usine 2 (%)	Usine 4 (%)	Échantillon documenté
SST	17	28	28	40
TCQP	34	7		16
5S	14	48		29
Gestion de processus	34	5		6
Maintenance préventive	0	8		4
totale				
Méthodes génériques	0	1		
Environnement		0	6	
Mise en course		1		< 1
PCCF		2	0	1
Moral			30	< 1
Opérations de production			26	< 1
Non classés		0	9	

Le Tableau J.2 donne une description du statut de l'ensemble des TCQP selon l'usine. Globalement, moins de un TCQP sur 8 est annulé, sauf à l'usine 3 où c'est un sur 5. Parmi ceux qui sont acceptés, une très grande majorité est résolue sauf à l'usine 3 où c'est environ 1 sur trois. L'usine 3 a une performance différente de celle des trois autres usines qui se ressemblent.

Tableau J.2: Statut de l'ensemble des TCQP selon l'usine

Statut	Usine 1 (%) N = 660	Usine 2 (%) N = 1745	Usine 3 (%) N = 561	Usine 4 (%) N = 1315	Total (%)
Annulés	3	7	21	12	10
Admis	97	93	79	88	90
Résolus / admis	86	91	35	95	85
Résolus / total	83	84	28	84	76

Le Tableau J.3 décrit le statut des TCQP reliés à la SST. Globalement, le statut des TCQP reliés à la SST est très semblable à celui de l'ensemble des TCQP (Tableau J.2), bien que leur taux de résolution soit légèrement plus élevé. Ici encore, l'usine 3 fait exception par rapport aux autres usines, mais sa performance est supérieure avec les TCQP SST comparativement à l'ensemble des TCQP.

Tableau J.3: Statut des TCQP reliés à la SST

Statut	Usine 1 (%) N = 109	Usine 2 (%) N = 488	Usine 3 (%) N = 124	Usine 4 (%) N = 374	Total (%)
Annulés	6	6	19	6	8
Admis	94	94	81	94	92
Résolus / admis	83	92	63	95	89
Résolus / total	78	86	51	89	82

Analyse de l'échantillon de 170 TCQP documentés

Dans l'échantillon des 170 TCQP documentés, 16% ont été annulés et 16% ont été admis mais non résolus, ce qui donne un taux de résolution de 80% des billets admis et un taux de résolution global de 68% au moment où la collecte de données a cessée (il est possible que certains TCQP aient été résolus par la suite). Ces valeurs sont légèrement inférieures à celles des Tableaux J.2 et nettement en-deçà de celles du Tableau J.3.

Le Tableau J.4 donne les motifs de rejet des TCQP annulés (N = 27). Il est intéressant de noter que dans une majorité de cas, le billet a été retiré par le demandeur ou alors le problème était déjà résolu. Ce qui laisse penser que dans ces cas le problème était très simple. Dans 11 autres cas, la solution envisagée apparaissait trop onéreuse ou on ne voyait simplement pas comment on pourrait résoudre le problème. On peut se demander si dans le second cas, un PCCF (activité Clinique de Qualité) aurait pu orienter sur des pistes de solutions. Parmi les TCQP annulés, 17 (63%) avaient un impact sur la SST jugé moyen ou important dans 11 cas. C'est donc dire que près de un TCQP annulé sur deux avait un impact jugé moyen ou important sur la SST.

Tableau J.4: Motifs évoqués pour annuler les TCQP

Motif	N
Retrait de la demande / problème déjà résolu	11
Solution inconnue	6
Solution trop chère	5
Demande farfelue / non réaliste	2
Problème lié à une situation temporaire	2
Manque d'espace	1

Le Tableau J.5 montre l'impact perçu par le Pilote ACE des billets TCQP sur la productivité, la qualité et la SST. Ainsi, 16% des 170 billets avaient un impact jugé moyen à important sur la productivité, alors que la proportion correspondante pour la qualité est 10% et 35% pour la SST. Les TCQP apparaissent donc avoir un impact important sur la SST deux fois plus souvent que sur la productivité et trois fois plus souvent que sur la qualité.

Tableau J.5: Impact des TCQP sur la productivité, la qualité et la SST

Impact	Productivité (%)	Qualité (%)	SST (%)
Aucun	41	81	37
Faible	43	9	28
Moyen	14	8	29
Important	2	2	6

Des analyses bivariées indiquent un lien faible entre la SST et les deux autres aspects. Ainsi, lorsqu'un TCQP a un impact jugé moyen ou important sur la SST, son impact sur la productivité est jugé faible ou nul dans 97% des cas, alors que son impact sur la qualité est lui aussi jugé faible ou nul dans 97% des cas. Par ailleurs, lorsqu'un TCQP a un impact jugé moyen ou important sur la productivité, son impact est jugé faible ou nul sur la qualité dans 78% des cas.

Il est intéressant de noter que le Pilote ou le demandeur (ex., le travailleur) avait catégorisé le TCQP comme relevant de la SST dans la moitié des billets où l'ergonome a jugé que l'impact sur

la SST était important (3/6), dans 68% (28/41) de ceux où elle a jugé l'impact moyen, dans 34% (16/47) de ceux où elle a jugé l'impact faible et dans 23% (12 sur 52) des cas où elle a jugé l'impact nul sur la SST. Il apparaît que le personnel des usines ait de la difficulté à évaluer correctement l'importance d'une problématique SST dans une proportion significative des cas. Il se peut également que cette situation soit attribuable en partie à la difficulté de catégoriser les TCQP tel que discuté plus haut.

Le Tableau J.6 décrit la nature du problème pour les 108 TCQP (64%) pour lesquels un impact quelconque sur la SST (faible, moyen, important) était décrit. La nature du problème la plus souvent rapportée dans les TCQP concerne une fois sur trois les risques d'accidents (se faire frapper, se coincer, chute). Les problèmes associés aux TMS (posture de travail, manutention, force excessive, mouvements répétitifs, vibrations) représentent environ 27% des cas.

Tableau J.6: Nature du problème SST

Nature du problème SST	%
Risque d'accident : se faire frapper / coincer	18
Risque d'accident : chute	16
Encombrement, propreté	15
Risque de TMS : posture de travail	13
Matière dangereuse	10
Risque de TMS : manutention	8
Risque de TMS : force excessive	5
Risque d'accident : coupure, brûlure	3
Éclairage	3
Bruit	3
Environnement thermique	< 2
Équipement de protection individuelle	< 2
Incendie, sécurité et électricité	< 2
Risque de TMS : mouvements répétitifs	< 1
Risque de TMS : vibrations	< 1

Le Tableau J.7 décrit les différents aspects du problème dans l'ensemble de l'échantillon des TCQP documentés. Les problèmes reliés aux équipements (machines, outils, moule, etc.) et à l'aménagement du poste de travail ressortent comme les plus fréquents, soit 61%.

Les résultats montrent que 58% des solutions identifiées avaient une faible complexité alors que 34% avaient une complexité moyenne. Les solutions jugées les plus complexes ont été associées à une variété de problèmes et d'aspects; aucune nature de problème SST (Tableau J.6) ni aspect (Tableau J.7) ne ressortent plus que les autres. Par contre, parmi les 8% de solutions jugées complexes, l'ergonome avait évalué l'impact sur la SST comme étant moyen ou important dans plus de la moitié des cas (8/14). Dans le cas des solutions moyennement complexes, elle avait jugé l'impact sur la SST comme moyen ou important une fois sur trois (19/57). Ce résultat est identique pour les solutions de faible complexité (33%: 33/99).

Le coût monétaire de la solution a été inférieur à 100\$ dans 83% des cas et entre 100\$ et 1000\$ dans 17% des cas. Le temps requis pour trouver la solution a été moins d'une heure dans 83% des cas. Une seule solution sur les 115 a nécessité plus de 8 heures de recherche et développement.

En somme, les problèmes capturés par les TCQP sont en majorité résolus et ce, rapidement et à peu de frais.

Tableau J.7: Aspects du problème

Aspect du problème	%
Machines, équipements, outils, moules	32
Aménagement du poste de travail	29
Environnement physique SST (bruit, éclairage, poussière, vapeurs, senteurs, etc.)	11
Matériaux (manutention, flux de matière, qualité)	9
Gestion du contenu de la tâche (procédure, méthodes de travail prescrites)	9
Entretien	5
Gestion de l'organisation en lien avec la dimension temporelle (ordonnancement, organisation du travail dans le temps, flux en période de pointe, rotation de poste, etc.)	3
Opérateurs (formation, anthropométrie, expérience, santé, etc.)	2

Le Pilote ou le demandeur (ex., le travailleur à l'origine du TCQP) a catégorisé les TCQP de l'échantillon comme relevant de la SST dans 40% des cas et du 5S dans 29% des cas (voir la colonne de droite du Tableau J.1). La catégorisation des TCQP de l'échantillon de 170 diffère de celle de l'ensemble des billets analysés à la section précédente, ce qui est cohérent avec le critère de sélection des TCQP de l'échantillon. Par ailleurs, parmi les TCQP résolus, ceux qui étaient à l'origine catégorisés SST représentent 43% et ceux catégorisés 5S comptent pour 36%. Parmi les TCQP relevant du 5S selon le Pilote ou le demandeur, une majorité de solutions étaient de faible complexité ($29/43 = 67\%$), peu coûteuse ($28/36 = 78\%$) et rapidement trouvées ($29/36 = 81\%$). En ce qui concerne les TCQP relevant de la SST selon le Pilote ou le demandeur, les proportions sont semblables: faible complexité (66%), peu coûteuses (84%) et rapidement trouvées (84%). Ces résultats indiquent que le taux de résolution des TCQP catégorisés SST et 5S est supérieur à celui des autres catégories. Le fait que les questions de SST soient prioritaires dans l'entreprise et le fait que les problèmes associés au 5S soient typiquement simples et peu coûteux peut expliquer cette situation.

L'École Polytechnique se spécialise dans la formation d'ingénieurs et la recherche en ingénierie depuis 1873



École Polytechnique de Montréal

**École affiliée à l'Université
de Montréal**

Campus de l'Université de Montréal
C.P. 6079, succ. Centre-ville
Montréal (Québec)
Canada H3C 3A7

www.polymtl.ca

